

INSTITUTO DE ALTOS ESTUDOS MILITARES
SECÇÃO DE ENSINO DE TÁCTICA
TILD



***O SISTEMA DE COMANDO E CONTROLO
DAS UNIDADES DA COMPONENTE
TERRESTRE DO SISTEMA DE FORÇAS***

CONTRIBUTOS PARA A SUA ADAPTAÇÃO

Trabalho realizado por:

Maj Inf Leal Rosa

10 de Dezembro de 1999

ÍNDICE

1. Introdução	1
2. O Comando e Controlo	3
3. A Idade da Informação – Desafios para o Comando e Controlo	8
4. O Comando e Controlo no Exército – Presente e Futuro	17
4.1. A Actualidade	17
4.2. O SICCE	20
4.3. O SITACO	23
4.4. Perspectivas de Evolução	27
5. Conclusões	37
 Anexo A – O Ciclo da Decisão	
 Anexo B – A troca da Informação nas Forças Militares	
 Anexo C – Alguns Sistemas de Comando e Controlo em desenvolvimento ao nível internacional	
 Anexo D – A troca de Informação na FORÇA XXI	
 Anexo E – Sistemas de Comando e Controlo em uso nos países da OTAN e integrados no ATCCIS	
 Anexo F – O SICOM e o SITEP	
 Anexo G – Implantação do SICOM no Território Nacional	
 Anexo H – Implantação do SITEP no Território Nacional	
 Anexo I – Implantação do SICCE e do SITACO	
 Bibliografia	

*“Pede o impossível, pensa o impensável, inova, não te
contentes em procurar soluções”*

Gen Gordon Sullivan, ex-CEM do Exército dos Estados
Unidos

1. INTRODUÇÃO

A constante e rápida mudança é sem dúvida a mais marcante característica do mundo em que actualmente vivemos. De facto, apesar do mundo se encontrar desde sempre em constante mutação, esta tem vindo, em tempos recentes, a processar-se a uma velocidade vertiginosa, não se prevendo de todo o seu abrandamento. Esta característica tem colocado novos desafios às organizações, dos quais alguns dos mais importantes se prendem com a própria liderança e chefia dessas mesmas organizações. É assim cada vez mais fundamental decidir ao mesmo tempo de uma forma correcta e rápida. É também essencial transmitir à organização a decisão tomada de forma eficiente e eficaz, para que esta possa ser implementada oportunamente. Se para as organizações ditas civis, a forma de abordar estes desafios (e resolvê-los) pode ditar a diferença entre o sucesso e a falência, para uma organização militar estes desafios apresentam uma importância mais dramática, pois poderão significar a diferença entre a vitória e a derrota, e em última instância a diferença entre a vida e a morte do pessoal que serve a organização. Perante o crescente desenvolvimento tecnológico dos sistemas de armas, que apresentam cada vez maior letalidade e precisão, a forma, o local e altura do seu emprego (de preferência antes do inimigo empregar os seus) assumem assim uma importância enorme. Por outro lado, as crescentes restrições financeiras com que a maior parte das Forças Armadas de todo o mundo se debatem, obrigam também a uma crescente racionalização na aplicação dos cada vez mais escassos recursos disponíveis (financeiros, materiais, humanos, etc).

Torna-se assim lógico que grande número de países tenham vindo, em anos recentes, a efectuar avultados investimentos em sistemas de Comando e Controlo para as suas Forças Armadas, sistemas

esses que permitirão, de alguma forma, fazer face aos desafios acima expostos.

As Forças Armadas Portuguesas, e dentro destas em especial o Exército¹, movem-se dentro de um ambiente (operacional) comum às restantes Forças Armadas², pelo que enfrentam os mesmos desafios que se colocam a estas. Urge assim dotar as Forças Armadas Portuguesas (e o Exército) com sistemas de Comando e Controlo modernos e eficazes, que permitam vencer os desafios que se colocam na realização das suas, cada vez mais diversificadas, missões.

A implementação de um sistema de Comando e Controlo (C₂) que permita servir as unidades da componente terrestre do sistema de forças, não é tarefa simples nem rápida. Assim, no sentido de fornecer algumas pistas que permitam contribuir para a sua implementação iremos estruturar o trabalho da seguinte forma:

- Um primeiro capítulo será dedicado à análise de alguns aspectos doutrinários sobre o C₂ no moderno campo de batalha. Neste capítulo abordaremos também quais os componentes básicos que constituem um moderno sistema de C₂.
- Num segundo capítulo iremos tecer algumas breves considerações sobre a “Idade da Informação” e as possibilidades e potencialidades que proporciona ao comando e controlo de forças militares. Iremos também abordar, neste capítulo, o impacto provocado pelos recentes desenvolvimentos tecnológicos no moderno campo de batalha e a forma como esse desenvolvimento tem vindo e virá a afectar as organizações militares.
- No capítulo seguinte começaremos por analisar o panorama actual do Comando e Controlo no Exército Português. Neste capítulo iremos também abordar alguns dos projectos de Investigação e Desenvolvimento no âmbito do C₂ a decorrer actualmente no Exército. Terminaremos perspectivando algumas contribuições para o desenvolvimento do futuro sistema de C₂.
- Finalmente iremos tecer algumas conclusões, propondo em simultâneo a adopção de algumas medidas que nos parecem importantes para a futura implementação de um moderno sistema de C₂,

¹ Objecto desde trabalho.

² Este facto é particularmente visível na participação de forças do Exército em operações combinadas no âmbito da NATO, em que efectivamente o ambiente operacional é o mesmo para todas as forças presentes.

destinado a servir a componente terrestre do sistema de forças.

2. O COMANDO E CONTROLO

Chegou talvez a altura, no desenvolvimento deste trabalho, de clarificar alguns aspectos relativos ao Comando e Controlo. O que será de facto o Comando e Controlo? Como tem esse conceito evoluído? Quais os componentes básicos de um sistema de C₂? Será a estas perguntas que iremos procurar responder neste capítulo.

“Napoleão utilizou um C (Comando). Os exércitos industriais necessitaram de mais um C (Controlo), dando como resultado o C₂. Com os avanços tecnológicos, ao nosso «comando e controlo» juntaram-se mais um C (Comunicações) e um I (Informações). Os exércitos, sem darem-se conta entraram na era da informação e do «C₃I/C₄I»”³.

Debrucemo-nos então um pouco sobre o próprio conceito de C₃I. Para os exércitos da era agrária as batalhas eram decisivas, consistindo os exércitos inimigos nos objectivos finais a atingir. Para os chefes militares desta época o sistema de comando resumia-se assim ao primeiro C. Para Napoleão, por exemplo, a iniciativa residia nele próprio, sendo os seus generais meros executores que deviam estar no momento e local da batalha onde ele pretendia. Poderemos assim considerar o Comando como a *“Sede das decisões, de que resultarão ou o accionamento das partes que se encarregarão da acção contundente (Sistemas de Armas), ... ou outro tipo de reacções como a esquiva, a simulação ou mesmo a retirada”*⁴. Aparece-nos assim o comando relacionado com a autoridade para comandar forças militares.

Com o advento da revolução industrial, em que os objectivos últimos a alcançar passaram dos exércitos inimigos para a própria nação inimiga como um todo (através da destruição dos seus recursos necessários à condução da guerra), a que se aliou a necessidade de coordenar as batalhas sucessivas que passaram a fazer parte de uma mesma campanha militar, tornou-se necessário

³ Martinez, A. M., *Sentencia de Muerte para el Mando Tradicional*, pag 35.

⁴ Cor Tir Luiz Alcide d'Oliveira, CorTir, *O C³I e a Informática*, pag 20. Neste artigo o autor apresenta uma interessante analogia entre os vários componentes do C₃I e os organismos biológicos.

expandir o conceito de comando. Surge assim o segundo C (Controlo) que *“Produz a retroacção negativa (feedback) que corrige em permanência as acções tomadas a todos os níveis”*⁵. O controlo surge-nos assim relacionado com a necessidade de gerir os cada vez mais complexos e diversificados sistemas militares.

O desenvolvimento tecnológico, a que correspondeu um aumento considerável na complexidade do campo de batalha moderno, implicou a necessidade da existência de cada vez mais e melhores informações de apoio a uma decisão que se exige cada vez mais rápida e eficiente, por um lado, e por outro, a necessidade da existência de meios de “transmissão e difusão” quer dessa mesma informação quer das próprias decisões tomadas. Surgem assim, com um elevado grau de autonomia dentro do próprio sistema de comando e controlo (mas trabalhando essencialmente para este), o terceiro C e o

I. As Comunicações surgem-nos assim como os sistemas que *“Transmitem ao cérebro as informações recolhidas e canalizam posteriormente para os músculos as decisões tomadas”*⁶. As Informações⁷ englobam, por sua vez, *“a percepção de todos os indícios de agressão iminente, bem como das características relevantes do Inimigo e do ambiente. Utiliza sobretudo os sentidos da vista e do ouvido através dos respectivos sensores”*⁸. O conceito de informações abrange assim desde a aquisição de notícias (e os meios necessários para tal), até à sua análise (transformando as notícias em informação) e difusão.

Os recentes desenvolvimentos tecnológicos tornaram possível o tratamento e gestão de enormes quantidades de informação, tendo-se entrado decisivamente naquilo que alguns autores designam por Idade da Informação. Neste sentido, alguns autores tem proposto a expansão da sigla para C₄I e mesmo para C₄I₂. Desta forma, ao quarto C corresponderia o termo computadores, embora o então

⁵ Cor Tir Luiz Alcide d’Oliveira, op. cit. (4), pag 20.

⁶ Cor Tir Luiz Alcide d’Oliveira, op. cit. (4), pag 20.

⁷ Corresponde à tradução do termo inglês «Intelligence», que no glossário NATO é definido como sendo *“o produto resultante do processamento de notícias respeitantes a nações estrangeiras, forças ou elementos hostis ou potencialmente hostis, ou a áreas onde se desenrolem ou podem vir a desenrolar-se operações. O termo também se aplica à actividade da qual o produto resulta ou às organizações que têm essa actividade por finalidade primária”*. – NATO – Military Agency for Standartization (MAS) – 1988.

⁸ Cor Tir Luiz Alcide d’Oliveira, op. cit. (4), pag 20.

CorTir Alcides d'Oliveira considere, no seu artigo em referência, que estando de facto os computadores já integrados em cada um dos outros elementos da sigla, não terão a mesma dignidade do que estes, pelo que não merecerão uma individualização na sigla. Quanto ao segundo I, corresponderia ao termo Informação, já não com o significado militar, mas sim no sentido cibernético da palavra – Sistema de Informação e fluxo dessa mesma Informação através de uma organização. Alguns autores defendem inclusivamente que a sigla irá no futuro ser expandida de todos os C e I que se revelem necessários⁹. No que toca a este assunto, acresce referir que a sigla C₃I/C₄I é usada essencialmente nos Estados Unidos da América. Ao nível da NATO, utiliza-se actualmente o termo CIS – Communications and Informations Systems (Sistemas de Comunicações e Informações).

Se levarmos em conta todos os elementos anteriormente referidos, poderemos assim considerar um sistema de comando e controlo como um conjunto de *“sistemas integrados de doutrina, procedimentos, estruturas organizacionais, pessoal, equipamentos, instalações e comunicações designados em apoio do exercício do comando e controlo por um comandante e para todo o tipo de operações militares”*¹⁰. Expandindo a definição, poderemos também considerar um sistema de comando e controlo táctico como *“As instalações, equipamento, comunicações, procedimentos e pessoal essenciais ao comandantes ao nível de teatro e inferiores para planearem, dirigirem e controlarem operações de forças designadas e atribuídas, de acordo com a missão atribuída e que providenciam a transferência e/ou a comunicação de dados e informação de uma pessoa ou força para outra”*¹¹.

Desta definição retiramos assim que um sistema de comando e controlo é muito mais do que um conjunto de computadores e de meios de comunicação. É de facto um processo que abrange muitas e variadas componentes funcionando de forma perfeitamente integrada e interdependente. *“Muitas*

⁹ Ao contrário do Ten-Gen Alcide d'Oliveira que, pelo seu lado, não defende a expansão da sigla.

¹⁰ Joint Chiefs of Staff, Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms – em <http://www.dtic.mil/doctrine/jel/doddict/>.

¹¹ Joint Chiefs of Staff, Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms – em <http://www.dtic.mil/doctrine/jel/doddict/>.

vezes pensamos no C2 como uma função distinta e especializada (Logística, Informações, Guerra Electrónica, etc), mas de facto o C2 engloba todas estas funções e operações militares, fornecendo-lhes sentido e harmonizando-as num conjunto perfeito, tornando-se assim na chave do sucesso e a principal ferramenta do comandante”¹².

Um moderno sistema de C₂ deverá permitir e apoiar a realização de um determinado número de actividades, actividades essas que se poderão englobar em várias áreas funcionais:

- Uma primeira abrangerá todas as actividades que nos permitem identificar a natureza do problema a resolver, através da obtenção de todas as informações disponíveis quer sobre o inimigo, quer sobre as nossas forças, quer sobre o ambiente (Área de Operações). Estas actividades englobarão ainda a difusão da informação obtida aos elementos que dela necessitem.
- A segunda grande área abrangerá as actividades de apoio ao planeamento e à tomada da decisão.
- Finalmente uma terceira grande área abrangerá as actividades relativas à difusão e execução das decisões tomadas (materializadas em ordens, planos, etc). Abrangerá também as actividades de supervisão e de retroacção.

Em resumo, poderemos dizer que um sistema de C₂ “prestará apoio de modo a que qualquer acção seja executada rapidamente e da forma mais correcta, decisiva, controlada e segura”¹³.

Tendo em vista a realização do conjunto de actividades descritas, um sistema C₂ terá de ser constituído pelos seguintes elementos básicos: as pessoas, a informação (sistema de informação) e a estrutura de apoio ao C₂. Estes três elementos básicos, por sua vez, ao integrarem-se uns nos outros, darão origem aos seguintes elementos fundamentais de organização de um sistema de C₂:

- sensores humanos e mecânicos (electrónicos, etc);
- processadores da informação (computadores e outros equipamentos);
- comandantes/decisores;
- bases de dados;

¹² Maj Art José Domingos Sardinha Dias, *A Guerra de Comando e Controlo: Que Papel Futuro*, pag 13.

¹³ Maj Art José Domingos Sardinha Dias, *op. cit.* (12), pag 14.

- sistemas de comunicações.

Analisemos então de forma breve cada um dos elementos básicos:

- O elemento essencial de um sistema de C₂ são as pessoas. É para elas que os outros elementos trabalham e são elas que comandam e fazem trabalhar todo o sistema. A qualquer actividade desempenhada pelo sistema está sempre subjacente uma acção humana, seja ela a tomada de uma decisão, a execução de uma ordem, uma orientação para o esforço de pesquisa, etc. Mesmo quando a tecnologia permite a execução de decisões automáticas, quase sem intervenção humana, como por exemplo no caso do guiamento de um míssil de cruzeiro (em que as decisões para a correcção da rota do míssil, por forma a que este atinja de forma precisa o alvo, são tomadas pelo próprio sistema do míssil – que assim se torna num sistema de comando e controlo), estará sempre subjacente, em última análise, a decisão de lançar ou não o míssil, que caberá sempre a uma pessoa. Por outro lado *“Só o ser humano sente os efeitos do medo, das privações e da fadiga e ao mesmo tempo possui qualidades únicas que não podem ser capturadas por nenhum monitor ou peça de equipamento”*¹⁴. Este facto implica que as pessoas (desde o comandante até ao atirador) sejam uma parte integrante do sistema e não apenas seus meros utilizadores. Da mesma forma, um sistema de C₂, ao necessitar da componente humana para ‘sentir’ a guerra¹⁵, nunca conseguirá (nem será desejável que o faça) substituir ou robotizar as pessoas, devendo antes servi-las explorando as suas potencialidades e minimizando as suas vulnerabilidades.

- A informação é o segundo elemento básico do C₂. Ela permite ao comandante conhecer e avaliar a situação, possibilitando-lhe assim uma base sólida para tomar as decisões e acções necessárias. De facto, pode afirmar-se que o sistema gira todo ele à volta da informação, não podendo passar sem ela, sob o risco de se tornar extraordinariamente ineficaz ou mesmo de deixar de funcionar.

“A informação pode ser usada de duas formas básicas. A primeira é ajudar ao conhecimento da situação como base da decisão. A segunda é dirigir e coordenar acções na execução da decisão,

¹⁴ Maj Art José Domingos Sardinha Dias, op. cit. (12), pag 15.

¹⁵ Como actividade humana que é.

embora a maioria das vezes ela sirva simultaneamente os dois propósitos”¹⁶.

Face ao grande desenvolvimento que as tecnologias da informação tem tido nos últimos anos, a importância da existência de um subsistema de informação associado ao C₂ tem aumentado consideravelmente, principalmente devido ao elevado volume de informação que pode ser pesquisado e processado. Este facto coloca alguns desafios ao sistema de C₂, desafios esses que irão ser abordados com maior pormenor no próximo capítulo.

- Finalmente o último elemento a considerar num sistema de C₂ será a sua própria estrutura de apoio. É esta estrutura que apoia, quer as pessoas que actuam no sistema, permitindo ou apoiando todas as actividades de planeamento, decisão, difusão de ordens, supervisão, etc, quer o próprio sistema de informação, ao proporcionar uma ponte entre a origem da informação (pesquisa de notícias), o seu processamento e finalmente a sua distribuição a quem dela necessita, e tudo isto de uma forma eficiente, eficaz e rápida. Esta estrutura abrangerá os procedimentos, doutrina, organização, equipamentos, instalações e treino.

3. A IDADE DA INFORMAÇÃO – DESAFIOS PARA O COMANDO E CONTROLO

A característica mais marcante da Idade da Informação é sem dúvida a quantidade enorme de informação que as novas tecnologias da informação nos permitem processar na actualidade. A informação tem assumido assim uma importância enorme para qualquer organização, das quais as Forças Armadas não se excluem. Tem-se tornado comum assim afirmar que a informação é poder, no mundo que corre. No entanto, possuir a informação por si só não é poder, mas este revela sim, da forma eficiente e eficaz de como essa informação é utilizada.

De facto, o moderno campo de batalha pode ser caracterizado pela existência de três grandes conjuntos de meios, que a tecnologia revolucionou. Surgem assim: os meios de Informação, Vigilância e Reconhecimento¹⁷, que englobam os sensores (electrónicos, humanos, etc) e todas as

¹⁶ Maj Art José Domingos Sardinha Dias, op. cit. (12), pag 16.

¹⁷ Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR). Estes meios fazem efectivamente parte do subsistema Informações, parte integrante de um sistema de C₂. Eles encontram-se aqui individualizados apenas no sentido de realçar

tecnologias associadas à recolha da informação; os sistemas de armas da chamada Força Precisa¹⁸, sistemas esses cada vez mais precisos e letais; e, finalmente, os meios de comando e controlo – “o domínio no qual nós convertemos informação dos sensores numa compreensão dominante de um campo de batalha e convertemos essa compreensão em missões e indicações destinadas a alterar, controlar e dominar esse campo de batalha”¹⁹. O sistema de C₂ constitui assim o sistema de charneira que faz funcionar o moderno campo de batalha, sendo decisivo para a aplicação da força no momento e local certo.

Por outro lado, o novo ambiente operacional que advém do novo sistema internacional, tem colocado novos desafios às organizações militares em todo o globo. De facto, estas são agora chamadas a cumprir cada vez mais diversificados tipos de missões, que podem ir desde as operações de combate ditas ‘clássicas’ até às operações de manutenção e imposição da paz , humanitárias, etc. Estas operações podem ser executadas por unidades organizadas do antecedente (e com efectivos apreciáveis) ou por unidades organizadas para o efeito (e normalmente mais pequenas), sendo muitas vezes realizadas por forças combinadas e conjuntas. Este aspecto coloca também desafios aos sistemas de C₂ que terão de estar preparados para apoiar toda a gama de operações militares que as organizações militares têm vindo a desempenhar.

De facto a natureza da guerra não muda, mas a maneira como a fazemos está a mudar dramaticamente.

Analiseemos então mais em pormenor quer estes desafios colocados aos sistemas C₂, quer os que um sistema moderno deste tipo coloca , por sua vez, às próprias organizações militares.

“Blindado o microprocessador, o minúsculo computador nas mãos do soldado individual e integrado no seu equipamento, representa a mais importante mudança tecnológica no combate terrestre nos últimos cinquenta anos, talvez mesmo desde a alvorada da revolução industrial. Ao

a importância, quer do seu enorme desenvolvimento tecnológico, quer do papel que, cada vez mais, vêm assumindo no campo de batalha.

¹⁸ Precision Force. Um conceito generalista em que o conhecimento e as ordens geradas nos outros dois grandes conjuntos de meios, são transformados em acção e resultados.

¹⁹ Admiral William A. Owens, *The Emerging U.S. System-of-Systems*, pag 2.

princípio foi impossível para nós compreendermos completamente as implicações disto, mas a nossa intuição disse-nos que organizar em torno da informação, em oposição às funções do campo de batalha (ex. infantaria, artilharia, defesa aérea), era o caminho certo e que os nossos processos de modernização e de desenvolvimento da força existentes não conseguiam acompanhar adequadamente as tecnologias da informação em mudança”²⁰.

Na sua obra anteriormente citada, o Gen Gordon Sullivan apresenta-nos um exemplo típico de um processo adaptado à idade da informação, que tendo a vantagem de se localizar a um nível tático, nos permitirá identificar muitas das implicações que um moderno sistema de C₂ terá nas operações militares.

O processo clássico para que uma secção de atiradores (SecAt) obtenha fogos de apoio dos morteiros pesados do seu batalhão é o seguinte. Após ser detectado o objectivo a bater, a secção solicita apoio de fogos. Este pedido será dirigido ao seu Comandante (Cmdt) de Pelotão (Pel) que, por sua vez, acciona o observador avançado dos Morteiros Pesados (MortP) localizado junto ao Cmdt da sua Companhia. Este, executa o pedido de tiro directamente ao PCT (Posto Central de Tiro) do PelMortP pertencente ao Batalhão (Bat). Pelo meio ficou o OAF (Oficial de Apoio de Fogos) do Bat que, se julgar necessário, poderá intervir no processo (alterando o sistema de armas que irá executar os fogos). O PCT do PelMortP recebe o pedido de tiro, calcula os dados e informa as armas que, por sua vez, executam o tiro. Para uma guarnição bem treinada todo o processo (se correr bem) levará cerca de 8 minutos, até que a primeira granada atinja o objectivo. Vejamos então o processo da ‘Idade da Informação’. Ao detectar o alvo, o Cmdt da SecAt ilumina o alvo com o seu telémetro LASER, que, conjugado com o GPS que dispõe no seu equipamento, lhe dá a localização exacta do objectivo. Apenas com um ‘clique’ no seu computador portátil²¹ ele envia o pedido de tiro directamente para a arma (ou armas) que o irá apoiar. Pelo caminho o pedido de tiro passa por uma base de dados onde é verificado se a localização fornecida é mesmo ‘inimiga’ (e, se por engano, não se irá atingir uma

²⁰ Gen Gordon Sullivan, *Hope is not a Method*, pag 15.

²¹ Ou qualquer outro dispositivo de computação portátil, como por exemplo um “PalmTop”.

força amiga), e por um computador (no PelMortP) que calcula todos os dados de tiro e os transmite para as armas de tiro (que também são seleccionadas pelo computador). O tempo de duração do processo, até a primeira granada explodir sobre o alvo, é de 3 minutos.

A primeira ilação que retiramos deste exemplo prático, é de que a doutrina em que assentava o processo tradicional, **não é adequada ao processo da idade da informação. Torna-se assim necessário desenvolver ou criar nova doutrina (inclusive relativa ao C₂) que suporte todo o novo processo.** Este ponto é fundamental, pois se não desenvolvermos doutrina e processos adequados às máximas capacidades que a tecnologia nos permite, arriscamo-nos a, ao implementar um sistema de C₂ moderno e dotado de tecnologia de ponta, **estar-mos a otimizar processos antigos que não nos servirão para nada no futuro**²². Desta forma o desenvolvimento de nova doutrina deverá anteceder (ou pelo menos ser concorrente) à implementação de um sistema de C₂ (que será ele próprio um dos componentes do processo a desenvolver).

Outro aspecto a considerar será a forma como a informação circula ao longo da organização. De facto, tradicionalmente a informação circula dentro de uma unidade militar (operacional ou não) numa direcção vertical e, geralmente, de forma hierarquizada, quer no sentido ascendente, quer no sentido descendente. Ora, no exemplo apresentado anteriormente, a informação, além da tradicional componente vertical, é transmitida também horizontalmente ao longo de toda a organização. Quando o Cmdt de Sec ilumina o objectivo no seu computador para o transmitir para o PelMortP, está na realidade a torna-lo visível, em tempo real, a todas as unidades presentes na região, sejam elas de manobra, apoio de combate ou de serviços, e façam elas parte ou não do Bat considerado. Mesmo a difusão vertical da informação é simultânea, podendo inclusivamente saltar escalões hierárquicos. Esta nova forma de difusão da informação, assente num sistema de C₂ moderno, e combinada com a capacidade desse mesmo sistema em difundir as decisões e ordens da mesma forma, irá ter

²² Poderemos dar o exemplo do Exército Francês entre as duas guerras mundiais, que optimizou ao máximo todos os processos (doutrinários, táticos, estratégicos, etc) utilizados na I Guerra Mundial. Se os alemães, na II Guerra Mundial, tivessem utilizado os processos usados durante a I GG, teriam sem dúvida alguma sido facilmente derrotados pelos franceses. Infelizmente para estes, os alemães não os utilizaram, pelo que os franceses se viram altamente proficientes e competentes em processos que nada lhes serviram.

consequências importantes quer na organização da própria unidade, quer em termos de comando e de planeamento. No entanto, uma das consequências mais importantes será a tendência para os níveis operacional e tático (e quiçá estratégico)²³ se confundirem uns nos outros, com todos os inconvenientes que tal situação poderá acarretar.

Outro dos desafios que se colocam às organizações, decorrentes quer da elevada tecnologia dos novos sistemas de C₂, quer do processo de difusão da informação através das unidades operacionais anteriormente descrito, **refere-se à própria estrutura organizacional da força**. É fácil verificar no exemplo apresentado, que o novo processo eliminou pura e simplesmente os observadores avançados e os calculadores do PCT do PelMortP. E se continuássemos a analisar todas as funções dentro da organização, **depressa verificaríamos a obsolescência de muitas outras**, que passariam a ser desempenhadas automaticamente pelo próprio sistema. **E este aspecto assume grande importância na actualidade, quando se fala constantemente em redimensionamento e redução do pessoal**.

Por outro lado, os modernos sistemas de C₂ proporcionam os comandantes dos vários níveis hierárquicos, uma grande ampliação das suas capacidades de comando. Deste modo, a capacidade de comando já não ficará restringida às tradicionais cinco subunidades. Este facto, tem levado ao desenvolvimento de estudos que prevêem o desaparecimento de alguns níveis de comando intermédios, por estes se revelarem desnecessários²⁴. O desaparecimento de alguns níveis de comando irá assim afectar a organização das forças militares operacionais. No entanto, julgamos que a equacionar a eliminação de escalões de comando intermédios, tal deverá ser considerado apenas para unidades superiores a brigada (exclusive), já que a partir deste escalão, as unidades estão muito próximas do combate, situação onde o comando e controlo nunca é ‘suficiente’ (mesmo com as

²³ Com a implementação do Sistema de Comando e Controlo Global, o Presidente dos Estados Unidos da América poderá, se o entender, comandar uma simples secção (ou mesmo apenas um soldado) algures no campo de batalha. Passamos assim do nível da estratégia total directamente para o tático. Apesar de julgarmos que tal não será provável, até porque ele de certeza terá mais que fazer e os seus generais de certeza que não o permitiriam, no entanto, a possibilidade tecnológica existe.

²⁴ No âmbito do desenvolvimento da FORÇA XXI, no Exército Norte-americano equaciona-se neste momento a hipótese de eliminar alguns níveis de comando. Existem essencialmente duas grandes correntes: uma que prevê a eliminação do escalão divisão, ficando como unidade fundamental no campo de batalha a brigada independente; e outra que prevê a eliminação do escalão CE, criando-se as chamadas Grandes Divisões.

capacidades acrescidas, disponibilizadas pelos novos sistemas).

No entanto, o aspecto mais revolucionário em termos organizacionais não se prende com a possibilidade de reduzir o efectivo de pessoal ou os níveis de comando, mas com a forma como os vários sistemas se passarão a organizar em combate. De facto, a SecAt e o PelMortP constituíram, de uma forma natural, uma equipa integrada com a finalidade de atingirem um objectivo comum (destruir o inimigo). Esta equipa, constituída no momento para cumprir uma determinada missão, após o que se desfaz, é na verdade uma equipa de alta performance, caracterizada pela existência de uma elevada integração entre dois ou mais sistemas de combate (infantaria e apoio de fogos, neste caso). Os modernos sistemas de C₂ permitem assim a integração de todos os sistemas de combate presentes no campo de batalha a níveis nunca antes atingidos. Esta integração dos vários sistemas de combate tem colocado em causa as tradicionais organizações das forças operacionais, baseadas em funções de combate individualizadas e separadas, em prol de uma organização em torno da informação (materializada através da constituição das equipas de alta performance já referidas).

Outro dos grandes desafios que no futuro se irão colocar²⁵ às organizações militares dotadas de modernos sistema de C₂, prende-se com a forma de comandar e liderar unidades militares em combate. Uma das consequências dos novos modelos de circulação (tanto vertical como horizontal) da informação, será a grande quantidade desta que chegará a todos aos escalões tácticos, incluindo os mais baixos²⁶. Na posse de informações a que anteriormente não tinham acesso, os comandantes (até aos escalões mais baixos) terão tendência a tomar decisões, por iniciativa própria, que anteriormente seriam normalmente tomadas pelos seus escalões superiores (que possuíam as informações para tal). Esta tendência poderá ser reforçada pela possibilidade do acesso, por parte dos mais baixos escalões tácticos, a meios de apoio de combate a que anteriormente dificilmente poderiam recorrer (pelo menos directamente). Se atentarmos no exemplo indicado, quando o Cmdt da Sec solicita o pedido

²⁵ Nalgumas instituições militares, como a americana, estes problemas já se colocam no presente, face ao desenvolvimento que os sistemas de C₂ já atingiram nalguns países.

²⁶ Se o sistema de C₂ utilizar métodos de visibilidade total (total visibility assets) da informação, e desde que a SecAt disponha de equipamentos para tal, esta ficará tão bem informada sobre a situação táctica como o Corpo de Exército.

de fogos de MortP, o sistema de C₂, de acordo com prioridades estabelecidas pelo comando superior e tirando partido da integração de todos os sistemas, pode automaticamente redireccionar o pedido para outro meio que julgue mais conveniente²⁷, como por exemplo CAS²⁸, que passará a ser ‘controlado’ pelo Cmdt de Sec (que também poderá solicitar directamente CAS). No entanto, as coisas poderão não ser assim tão simples. De facto, se o sistema tende a estimular a iniciativa dos escalões tácticos mais baixos, também permite um maior controlo por parte dos escalões mais altos, que podem inclusivamente comandar directamente as subunidades das suas subunidades. E este aspecto coloca-se com especial acuidade nos escalões mais baixos. Em experiências recentes nos BatleLabs²⁹ da Força XXI, o Exército Americano chegou a algumas conclusões interessantes. Os comandantes dos escalões abaixo de batalhão (exclusive), em combate, dispõem de acesso a uma enorme quantidade de informação. No entanto, por estarem demasiado ocupados a combater, não conseguem utilizar muita da informação colocada à sua disposição³⁰. O primeiro escalão táctico onde o Cmdt tem ‘tempo’ suficiente para trabalhar a informação é o Batalhão. Pode assim dizer-se que o Cmdt de Bat (na posse de informações pormenorizadas sobre a situação real no campo de batalha) vê melhor o campo de batalha, à frente do seu terminal de computador, do que os Cmdt de Comp, Pel e Sec no campo de batalha³¹. Estando melhor informado, o Cmdt de Bat terá tendência a fazer dos seus comandantes de companhia meros executores, desprovidos de qualquer iniciativa, podendo mesmo passar por cima destes e comandar directamente os pelotões. Acresce-se ainda a tendência para os escalões tácticos mais elevados (incluindo aqui também o Bat) comandarem as suas subunidades atrás de um computador (local onde efectivamente vêm melhor o campo de batalha). Estes comandantes poderão assim deixar de ‘sentir’ a batalha, aspecto essencial no comando e controlo de

²⁷ Tendo sempre um elemento humano que confirme a decisão assumida pelo sistema.

²⁸ Close Air Support – Apoio Aéreo Próximo.

²⁹ Unidades militares e campos de treino, onde se testam, de forma prática, todas as doutrinas e equipamentos desenvolvidos para a FORÇA XXI.

³⁰ Quando na fase de planeamento a situação é bastante diferente.

³¹ Que utilizando essencialmente os aparelhos de pontaria das suas armas, só vêm até à próxima linha de alturas. No processo antigo, os Cmdt dos escalões superiores estavam muito dependentes da avaliação da situação efectuada pelos seus subordinados.

forças em combate.

Por outro lado, as enormes quantidades de informação que os novos sistemas de C₂ colocam à disposição de um comandante táctico, podem, pelo seu elevado volume, inibirem um comandante de decidir. Será manifestamente impossível, para um comandante, considerar toda a informação disponível. De facto, das enormes quantidades de informação disponíveis no sistema, apenas uma percentagem bastante reduzida é efectivamente importante para a tomada de decisão propriamente dita. Torna-se assim essencial executar uma criteriosa selecção da informação, para a qual devem contribuir o próprio sistema e, principalmente, o estado-maior, que deverá assim, no futuro, assumir um papel fundamental neste aspecto.

Outro aspecto a considerar será o da excessiva dependência dos comandantes relativamente à tecnologia, o que poderá provocar, caso o sistema de C₂ falhe, a total paralisação dos comandantes, incapazes de tomarem qualquer decisão sem o apoio do sistema. Esta situação exige que os comandantes estejam também aptos a utilizar métodos alternativos.

As novas capacidades de digitalização dos sistemas de C₂, permitindo o registo 'histórico' das operações e exercícios realizados³², possibilitarão uma análise cuidada e profunda destes. Este facto permitirá a execução de operações de retroacção a níveis nunca anteriormente atingidos, o que irá, por sua vez, revolucionar a instrução de liderança e o treino colectivo nas unidades operacionais.

O planeamento das operações será também um dos aspectos mais influenciados pelos novos sistemas de C₂. Por um lado, a quantidade e qualidade das informações disponíveis é considerável, o que irá facilitar e auxiliar as acções de planeamento nos vários níveis tácticos. Por outro lado, as capacidades tecnológicas dos sistemas facilitam a execução de um planeamento coordenado e concorrente entre os vários escalões tácticos.

Outro desafio fundamental a que um sistema de C₂ terá de fazer face, e responder com sucesso, consiste em garantir a sua própria segurança. A crescente importância que estes sistemas tem vindo a

³² Os modernos sistemas de C₂ permitem, por exemplo, gravar de forma fácil todas as comunicações rádio efectuadas e todas as mensagens enviadas (e quando), ao longo de uma operação ou exercício. Estes sistemas permitem também o registo de todas as localizações e movimentos efectuados pelas unidades em exercício ou operações.

adquirir no campo de batalha, torna-os cada vez mais em alvos remuneradores. Torna-se assim essencial proteger o nosso sistema de todas as formas de interferência inimiga³³. As ameaças que se colocam a um sistema de C₂ são essencialmente de três tipos.

- No primeiro tipo englobam-se todas as ameaças que visam impedir o funcionamento do sistema através da destruição física (por meios aéreos, de artilharia de campanha, etc) de alguns dos seus componentes. Engloba ainda as tentativas de captura de sistemas operacionais³⁴. Para fazer face a este tipo de ameaças é essencial assegurar a protecção física das instalações (o que poderá implicar a atribuição de prioridades mais elevadas para a defesa deste tipo de instalações) e ao mesmo tempo desenvolver aplicações informáticas que permitam a inutilização rápida de componentes essenciais do sistema, impedindo desta forma a sua captura.
- O segundo tipo de ameaças engloba todas as que visam impedir o funcionamento do sistema através da interferência (empastelamento, etc) nos meios de comunicação que apoiam o sistema, impedindo assim a difusão de ordens e da informação. Para fazer face a este tipo de ameaças assumem cada vez maior importância as acções de Guerra Electrónica.
- Finalmente, o terceiro tipo de ameaças engloba os chamados ataques informáticos³⁵, visando a destruição de componentes essenciais do sistema (software) ou a adulteração das informações constantes do sistema. O combate a este tipo de ameaças assenta essencialmente na adopção de medidas de segurança informática (criptografia e codificação das mensagens, implementação de sistemas de 'password', etc), medidas essas que deverão ser objecto de constante desenvolvimento e actualização.

Ainda relativamente à segurança, convém acrescentar que, sendo os sistemas de C₂ baseados em

³³ Ao mesmo tempo que procuramos, da mesma forma que o inimigo, interferir com o seu sistema de comando e controlo. Esta interferência mútua é uma das componentes do que alguns autores consideram como um dos combates mais importantes a travar no campo de batalha futuro – A Guerra do Comando e Controlo.

³⁴ Pensemos o que seria a captura de um PC de Bat ou de Comp, com todos os seus sistemas operacionais. Seria o mesmo que entregar de mão beijada todo o dispositivo das nossas tropas (incluindo situação logística, de pessoal, etc) ao inimigo. Assume também aqui, a importância da definição correcta dos níveis de informação a que cada escalão deverá ter acesso.

³⁵ Entradas ilegais nos sistemas informáticos de organizações, perpetradas por pessoal não autorizado (hackers).

tecnologia avançada e portanto bastante complexa, as hipóteses de ocorrência de falhas são reais. Desta forma, para se garantir (e aumentar) a fiabilidade do sistema, deve-se apostar continuamente no desenvolvimento de equipamentos e ‘software’ cada vez mais seguros e fiáveis.

Poderemos então afirmar que o desenvolvimento e adopção de um moderno sistema de C₂, provocará reflexos importantes na organização do Exército como um todo, extravasando largamente o limite das unidades operacionais que se destina a servir. Sistemas importantes e gerais (ao nível da organização), como os processos, formação, segurança e a própria estrutura, irão sofrer profundas modificações.

No anexo C apresentam-se alguns dos projectos mais interessantes, no que se refere ao desenvolvimento de novos sistemas de comando e controlo, e a decorrer nalgumas das mais avançadas organizações militares a nível mundial (neste caso e mais especificamente, no Exército Norte-americano e na NATO).

4. O COMANDO E CONTROLO NO EXÉRCITO – PRESENTE E FUTURO

4.1. A ACTUALIDADE

Poderemos classificar o sistema de C₂ actualmente em uso nas forças pertencentes à componente terrestre do Sistema Nacional de Forças, como um sistema típico de um exército da era industrial. Comparando-o mesmo com outros sistemas em uso noutros países com Forças Armadas típicas da era industrial, poderemos até considerá-lo como pouco evoluído, quer tecnologicamente, quer ao nível dos processos que utiliza. De facto, poderemos dizer, e sem errar muito, que alguns dos processos se mantêm praticamente imutáveis no seu cerne, há várias décadas, sofrendo apenas, e de tempos a tempos, operações superficiais de ‘cosmética’.

Vejamos então algumas características do sistema de C₂ em uso no Exército Português, características essas que se revelam bastante importantes para uma possível evolução para um sistema moderno e adaptado à idade da informação.

- Os processos de circulação e de difusão da informação ao longo da organização (e da força táctica) são, salvo raras excepções³⁶, extremamente rígidos do ponto de vista hierárquico e com difusão apenas segundo a direcção vertical. Este facto provoca uma transferência muito lenta da informação ao longo da organização e a sua difusão de forma muito deficiente (nem sempre quem necessita da informação chega a ter acesso a ela).
- Uma praticamente inexistente capacidade de transmissão e recepção de dados (incluindo imagem e vídeo) ao longo quer das redes tácticas, quer mesmo através dos sistemas de comunicações fixos³⁷. Esta incapacidade deriva essencialmente da inexistência de aplicações informáticas que permitam realizar esse tipo de operações (apesar de já existirem algumas desenvolvidas). Mesmo ao nível do sistema de comunicações táctico existem actualmente equipamentos que apresentam alguma capacidade de transmissão de dados. Temos assim, em operação, um sistema táctico de feixes hertzianos que assegura as comunicações até aos PC das Brigadas operacionais³⁸, permitindo a transmissão de dados (apesar de algo limitada, por motivos técnicos). Existem também já em serviço, algumas montagens de equipamentos rádio móveis com alguma capacidade de transmissão de dados (faltando no entanto os interfaces que permitiriam ligar os equipamentos informáticos necessários para a transmissão de dados). Se estes equipamentos terão capacidade técnica de ‘operar’ o grande volume de dados exigido por um moderno sistema de C₂ é outra questão a ponderar (julgamos que, na sua maioria, não). Para os escalões tácticos abaixo de Brigada a incapacidade de transmitir e receber dados agrava-se consideravelmente, sendo praticamente inexistente.
- O sistema de C₂ assenta essencialmente em circuitos de voz, desde os mais elevados escalões (CE

³⁶ Excepções existentes nalguns subsistemas, como o de Defesa Aérea, em que alguma (pouca) informação é difundida horizontalmente através da força.

³⁷ Apesar de nos últimos anos, e no que toca à transmissão de dados através da rede fixa e em apoio da estrutura territorial, se terem dado lentos passos no sentido de alterar este estado de coisas. Poderemos apontar como exemplo a estruturação de uma rede informática em apoio das operações de recrutamento (SIPORG) ou das redes regimentais (RRING), que no entanto ainda se mantêm bastante aquém das potencialidades máximas proporcionadas pelo sistema.

³⁸ Estes meios são provenientes do Batalhão de Transmissões que apoia o Corpo de Exército. O sistema táctico de feixes hertzianos disponibiliza 24 canais em simultâneo.

e Brig) até aos mais baixos escalões tácticos (Sec e Esq). No entanto, devido à pouca sofisticação tecnológica dos equipamentos utilizados, a segurança das comunicações é praticamente nula, podendo estas ser facilmente monitorizadas, empasteladas ou radiolocalizadas (as estações emissoras).

- Existe uma grande falta de meios de Guerra Electrónica (GE) ao nível das forças tácticas. A principal missão a atribuir a estes meios consiste em afectar (ou mesmo anular) o sistema de C₂ do inimigo. No entanto, estes meios desempenham também um papel fundamental ao impedirem que os meios de guerra electrónica inimigos interfiram com o nosso sistema de C₂, contribuindo assim para assegurar o seu funcionamento.
- A obtenção de informações ao nível estratégico é bastante deficiente, devido à falta de meios de pesquisa a esse nível³⁹. Mesmo quando existe, a sua difusão até aos níveis tácticos que dela necessitam (por exemplo às unidades de escalão batalhão destacadas em missão no estrangeiro, como na Bósnia e no Kosovo) é feita de forma deficiente e nem sempre atempada. Por outro lado, tem-se assistido nos últimos tempos a um esforço em dotar os escalões tácticos com meios de pesquisa modernos (através da aquisição de radares de vigilância terrestre e de aquisição de objectivos para a artilharia, entre outros meios). No entanto, os meios de pesquisa de notícias previstos nos quadros orgânicos, poderão revelar-se insuficientes face às crescentes exigências de informação necessária para satisfazer um moderno sistema de C₂.
- O actual sistema de C₂ em utilização na componente terrestre do sistema de forças é ainda caracterizado por possuir uma baixa interoperabilidade com os sistemas dos outros ramos (nomeadamente no que toca aos sistemas de comunicações)⁴⁰, o que cria especiais dificuldades durante a realização de operações ou exercícios conjuntos. Esta falta de interoperabilidade

³⁹ A informação obtida ao nível estratégico (por exemplo através do SIEDM), resulta normalmente de pesquisa realizada através de meios humanos (HUMINT – Human Intelligence) sendo praticamente inexistente a informação obtida por outros meios (vigilância electrónica, escuta de radiocomunicações, fotografias de satélite, etc).

⁴⁰ Apesar desta crítica poder ser extensível aos sistemas dos outros ramos, isto é, não é especialmente o sistema em uso no Exército que não é interoperável com os sistemas dos outros ramos, são sim todos os sistemas de todos os ramos que não são interoperáveis entre si.

estende-se também aos sistemas em uso em vários países da Aliança Atlântica, dificultando a integração de forças terrestres portuguesas em operações combinadas.

De tudo o que foi anteriormente referido, facilmente poderemos chegar à conclusão de que a transformação do actual sistema de C₂ num sistema moderno e eficaz constitui uma tarefa árdua, com muito para ser feito. Poderemos também ter ficado com a ideia de que teremos de partir do zero. Se se pode afirmar tal quando ao desenvolvimento das aplicações informáticas de apoio ao sistema de C₂ e ao sistema de comunicações tático para os mais baixos escalões (a partir de Brig para baixo, inclusive), o mesmo não se poderá dizer relativamente ao sistema de comunicações tático que garantirá as comunicações entre as grandes unidades da componente terrestre (CE e Brig). De facto, existem já em operação estruturas de comunicações⁴¹ que, se convenientemente aproveitadas, poderão constituir peças importantes do sistema de comunicações a implementar.

De seguida iremos proceder à análise de alguns projectos com interesse para o C₂, projectos esses que se encontram a ser desenvolvidos pelo Exército.

No anexo F proceder-se-á também a uma breve análise sobre os sistemas de comunicações fixos utilizados actualmente pelas Forças Armadas Portuguesas (SICOM) e pelo Exército (SITEP).

4.2. O SICCE

O SICCE – Sistema de Informação para o Comando e Controlo do Exército irá constituir o esqueleto do sistema de C₂ a implementar no Exército ao nível operacional e tático (desde o COFT até aos escalões táticos mais baixos). Juntamente com o sistema de comunicações táticas (com o qual será totalmente interoperável), o SICCE irá assumir-se como um dos principais subsistemas do referido sistema de C₂.

A principal finalidade do SICCE será, através da utilização de ambientes operativos “user friendly”⁴² (usando plataformas do tipo Windows NT, ou Windows 98 por exemplo), fornecer aos comandantes

⁴¹ As redes fixas – SICOM e SITEP, e o sistema móvel de feixes hertzianos.

⁴² Amigos do utilizador. Normalmente sistemas operativas com interacção gráfica com os utilizadores e de fácil utilização, apesar do conceito ter evoluído recentemente para “What you get is what you see”.

dos vários escalões tácticos toda a informação de que estes necessitem para cumprir a sua missão, quando e na forma que melhor lhes servir.

Assim, o projecto SICCE visa permitir:

- Um “*suporte eficaz às principais funções de planeamento nas Células de Estado-Maior, reduzindo ao mínimo o tempo consumido, libertando assim o pessoal para a concentração nas tarefas essenciais, em especial as operacionais*”.
- A “*apresentação da situação táctica (terreno e unidades) permanentemente actualizada como base essencial para a avaliação da situação*”.
- Uma “*rápida e eficiente transmissão dos planos e ordens a todos os intervenientes*”⁴³.

Para alcançar os objectivos propostos, o SICCE deverá cumprir os seguintes requisitos:

- Flexibilidade e mobilidade, garantindo uma fácil adaptação a todo o tipo de missões que as forças operacionais possam vir a ser chamadas a desempenhar, desde as operações de guerra clássica até às novas missões (operações de manutenção de paz, humanitárias, etc).
- Modularidade, que facilitará, para além da realização de actualizações (“upgrades”) ao nível dos equipamentos e aplicações informáticas, o desenvolvimento e introdução de novas aplicações, a integração e expansão do sistema para novos “Comandos”⁴⁴, e a implementação faseada do próprio sistema.
- Fiabilidade, garantindo eficácia e confiança, quer na distribuição e qualidade da informação, quer no próprio funcionamento do sistema.
- Segurança, sob todos os aspectos anteriormente referidos no capítulo 3.
- Autonomia, garantindo as necessárias redundâncias que permitirão ao sistema continuar a funcionar, mesmo quando algumas “estações” forem eliminadas ou se encontrem inoperacionais.
- Normalização, garantindo a interoperabilidade com outros sistemas de C₂, quer nacionais (C₂ estratégico e sistemas dos outros ramos), quer estrangeiros. É de referir o ênfase dado à

⁴³ Tenente-Coronel Tm Dario Carreira, Exército pós – 2000, Projectos de I&D, pag 49.

⁴⁴ De unidades a levantar por mobilização, por exemplo.

interoperabilidade com outros sistemas, no desenvolvimento do SICCE. A interoperabilidade com os sistemas em uso noutros países da Aliança Atlântica é garantida pela utilização das normas e aplicações definidas pelo projecto ATCCIS⁴⁵. Daqui ressalta a importância da participação de Portugal no grupo de trabalho do ATCCIS.

- Integração dos seguintes subsistemas, presentes no campo de batalha:
 - + Manobra;
 - + Informações (pesquisa, análise, distribuição);
 - + Apoio de combate (apoio de fogos, defesa aérea, engenharia, transmissões, guerra electrónica, etc);
 - + Apoio de serviços (pessoal e logística).

Para atingir os requisitos atrás referidos, o projecto de desenvolvimento do SICCE prevê a execução dos seguintes passos:

- Estabelecimento de normas comuns de definição de dados e de gestão de bases de dados, a aplicar a todas as bases de dados que venham a ser criadas (estas normas irão por sua vez obedecer ao estabelecido no projecto ATCCIS, já anteriormente referido).
- Desenvolvimento das aplicações informáticas a serem utilizadas pelo sistema. Destas aplicações destacam-se dois módulos principais:
 - + As aplicações do SICCE, englobando quer as aplicações base de funcionamento do sistema, quer aplicações no âmbito da digitalização do campo de batalha, informação geográfica, apoio de fogos, defesa aérea, GE, etc.
 - + As aplicações que visam possibilitar a transferência de dados entre as várias bases de dados e com outros sistemas. Estas, englobam um mecanismo de replicação automática de dados e aplicações para facilitar a transferência desses mesmos dados.

Serão também desenvolvidas aplicações para a gestão das várias bases de dados e de “office

⁴⁵ Sobre este assunto ver o Anexo C do presente trabalho.

automation” (produtos de gestão e apoio administrativo⁴⁶).

Pretende-se assim, proporcionar a todos os utentes do sistema, independentemente do escalão tático em que se situem, o acesso⁴⁷ a uma série de aplicações comuns (de Comando e Controlo, Administrativas e de “Office”), que permitirão preencher todas as necessidades dos comandantes de uma forma rápida e fácil.

O projecto encontra-se actualmente em execução. Prevê-se até ao fim do ano 2000 o desenvolvimento e aplicação de um protótipo, constituído já pelos dois módulos: a aplicação SICCE propriamente dita, e o mecanismo de réplica automática de dados entre bases de dados. Para o desenvolvimento do projecto, o Exército estabeleceu uma parceria técnica com o INESC – Instituto Nacional de Engenharia de Sistemas e de Computadores, através de um protocolo de cooperação⁴⁸. Com responsabilidades repartidas, cabe ao Exército desenvolver as aplicações do SICCE propriamente ditas e, ao INESC, o desenvolvimento do mecanismo de replicação. Este protocolo permite o envolvimento das universidades e outros institutos nacionais, proporcionando mais valias ao país, e, em simultâneo, colmatar limitações ao nível tecnológico e de pessoal, que o Exército muito dificilmente conseguiria ultrapassar.

4.3. O SITACO

Tal como referido no subcapítulo anterior, o SITACO – Sistema Tático de Comunicações, irá constituir um dos mais importantes subsistemas do sistema de C₂ a implementar no Exército. Se o SICCE será o responsável por ‘gerir’ toda a informação dentro de uma força militar, o SITACO irá constituir o suporte que permitirá comunicar essa informação entre as várias plataformas do SICCE. O SITACO permitirá também uma rápida e eficiente difusão das ordens emanadas pelos vários escalões táticos. Desta forma, os dois subsistemas (SITACO e SICCE) deverão apresentar elevados

⁴⁶ Normalmente produtos COTS – Commercial Off The Shelf – produtos e equipamentos disponíveis no mercado civil e adquiridos para uso em sistemas militares.

⁴⁷ A partir dos terminais de computador existentes nos respectivos Postos de Comando.

⁴⁸ Assinado a 20 de Abril de 1999, na sequência de um despacho do General Vice-CEME de 26 de Março de 1999.

níveis de integração e interoperabilidade entre si.

Em Fevereiro de 1997, foi aprovado pelo General CEME⁴⁹ um documento, intitulado Requisitos Operacionais do Sistema Tático de Comunicações Ano 2000, onde se definem os requisitos operacionais e a arquitectura geral de comunicações a que deverão obedecer os sistemas táticos de comunicações pós ano 2000 (SITACO). Este documento estabelece também as linhas gerais que orientarão a evolução dos actuais sistemas de comunicações táticos para o futuro SITACO.

O apoio tático de comunicações, a ser prestado pelo SITACO, *“deve contemplar situações de paz, crise ou guerra, e exigir sistemas capazes de se adaptarem rapidamente às alterações dos planos de operações ou da organização para o combate. Acresce referir, a necessidade de conceber sistemas suficientemente flexíveis, que permitam o apoio, quer a operações de guerra, quer a outras de não guerra”*⁵⁰.

A crescente mobilidade e dispersão com que as forças actuam, coloca novos desafios às comunicações no moderno campo de batalha. Torna-se assim necessário adoptar requisitos de comunicações mais eficientes e eficazes, que possibilitem a coordenação e cooperação entre as várias unidades e sistemas de armas.

O futuro SITACO considera a existência de dois tipos de utilizadores. Surgem-nos assim os utilizadores móveis e os utilizadores fixos, exigindo cada um deles alguns requisitos diferentes.

Os utilizadores móveis irão basear-se essencialmente em sistemas de comunicação rádio, pois só estes garantem a necessária flexibilidade e mobilidade que o apoio a aquele tipo de utilizadores requer. Para tal, novas capacidades se exigem para este tipo de sistemas (rádio), nomeadamente:

- *“Multifunções (Multi Role Radio (MRR), Single Channel Radio Access (SCRA)⁵¹, etc.);”*
- *“Interoperabilidade (com outros sistemas nacionais e NATO);”*
- *“Elevadas capacidades de transmissão;”*
- *“Grande variedade de serviços;”*

⁴⁹ Na altura o General Cerqueira Rocha.

⁵⁰ AAVV, Requisitos Operacionais do Sistema Tático de Comunicações Ano 2000, pag 2.

⁵¹ Esta tecnologia também é conhecida por Sistema de Telemóveis Militares.

- “*Maior mobilidade e portabilidade;*”
- “*Cifra ‘on-line’;*”
- “*Protecção da informação em ambiente de GE;*”
- “*Maiores alcances.*”⁵²

Os utilizadores fixos irão basear-se em sistemas dotados de menor mobilidade, mas com maior capacidade. Estes sistemas integrarão os sistemas rádio e permitirão a ligação aos sistemas permanentes (SITEP, SICOM e outros porventura existentes na área de operações).

No SITACO assume também especial importância, a necessidade de garantir a interoperabilidade com os sistemas de comunicação dos outros ramos (Marinha e Força Aérea), quer no âmbito da realização de operações conjuntas, quer para coordenar e integrar possíveis apoios que forças dos outros ramos possam prestar às forças terrestres. É também necessário garantir uma perfeita interoperabilidade com os sistemas de comunicações utilizados pelos países da NATO, interoperabilidade essa garantida pelo cumprimento, por parte do SITACO, das normas estabelecidas no projecto TACOMS post-2000 (da NATO)⁵³.

Desta forma, os requisitos operacionais gerais que se exigem ao futuro SITACO são os seguintes:

- Capacidade de Teleserviços – o SITACO deve permitir a transmissão de voz, dados, mensagens, FAX e vídeo.
- Interoperabilidade – o sistema deve ser interoperável com os sistemas fixos (SITEP e SICOM), sistemas de comunicações dos outros ramos e sistemas de comunicações estrangeiros (ao nível da NATO⁵⁴).
- Segurança – o sistema deve permitir a circulação de qualquer tipo de informação classificada até NATO SECRET. As funções de segurança previstas para a rede são as seguintes: confidencialidade, integridade da formação, disponibilidade, autenticação, controlo de acesso e auditoria. Devem ser também respeitadas as determinações e normas estabelecidas pela NATO,

⁵² AAVV, *Requisitos Operacionais do Sistema Tático de Comunicações Ano 2000*, pag 3.

⁵³ Sobre este assunto ver o Anexo C do presente trabalho.

⁵⁴ Nomeadamente com os sistemas PTARMIGAN (UK) e SOTRIN (IT).

no que toca à segurança das comunicações.

- Sobrevivência – obtida ou pelo menos melhorada através da adopção das seguintes medidas:
 - + Redundância;
 - + Capacidade de reorganização ou reconstituição;
 - + Protecção contra acções de Guerra Electrónica inimigas;
 - + Mobilidade e transportabilidade;
 - + Protecção NBQ e contra efeitos colaterais nucleares (efeito electromagnético);
 - + Segurança on-line;
 - + Resistência aos efeitos das armas convencionais;
 - + Dispersão.
- Flexibilidade e Adaptabilidade – às condições fluidas dos novos campos de batalha e a todo o tipo de missões que as forças terrestres possam vir a ser chamadas a cumprir.
- Normas – o sistema deve respeitar as normas NATO (ratificadas por Portugal), as normas nacionais e também, quando aplicáveis e seja vantajoso, as normas comerciais internacionais.
- Gestão de Frequências – este ponto é fundamental para o sistema, devido à diminuição do espectro electromagnético disponível para as actividades militares (resultante da crescente apetência dos sistemas civis pelo espectro total disponível), face ao quantitativo elevado de informação a transmitir. Para obviar este facto, deve ser dada especial atenção à introdução de novas técnicas de transmissão, de controlo de emissão e ao emprego de programas para a gestão automática de frequências⁵⁵.

A arquitectura proposta para o SITACO respeita as normas definidas no TACOMS post-2000 (NATO), englobando quatro grandes subsistemas:

- Subsistema de Área Estendida (SAE);
- Subsistema de Área Local (SAL);

⁵⁵ Como o Tactical Spectrum Management System – TSMS (programa desenvolvido pela NATO).

- Subsistema de Utilizadores Móveis (SUM);
- Subsistema de Gestão de Redes (SGR).

Todos estes sistemas tem funções semelhantes às preconizadas no TACOMS post-2000 (excepto o SAE que, para além das outras, tem a função de efectuar a ligação com os sistemas fixos SITEP e SICOM), pelo que não haverá a necessidade de nos debruçarmos mais em pormenor sobre eles⁵⁶.

Prevê-se que a substituição dos equipamentos actuais esteja completa até ano 2010⁵⁷. Essa substituição irá sendo feita de forma gradual, pelo que os actuais equipamentos irão coexistir com os que forem sendo adquiridos (o que permitirá rentabilizar ao máximo os meios). Também neste projecto se pretende o maior envolvimento possível da indústria nacional⁵⁸. No entanto, perante a necessidade de utilização de tecnologias não dominadas pela indústria nacional, tais como o MRR, SCRA ou ATM⁵⁹, chegamos facilmente à conclusão que a maior parte dos equipamentos a utilizar no SITACO (principalmente no subsistema SUM) terão efectivamente de ser adquiridos fora do país.

Finalmente, e para terminar, será de referir que o documento em referência⁶⁰, e apesar da sua elevada importância, só por si não é suficiente para o desenvolvimento do SITACO. De facto, *“e independentemente da sua eventual revisão, aliás prevista, deixamos a recomendação da necessidade de trabalhos complementares; desde a definição de requisitos técnicos até uma proposta com um conceito de rede. A atribuição desta tarefa parece-nos prioritária tendo em vista maximizar a resultante dos esforços que, neste domínio, se desenvolvem”*⁶¹.

4.4. PERSPECTIVAS DE EVOLUÇÃO

Temos vindo, ao longo do presente trabalho, a falar da informação - da sua importância, de como ela

⁵⁶ Sobre este assunto ver o Anexo C do presente trabalho.

⁵⁷ AAVV, Requisitos Operacionais do Sistema Tático de Comunicações Ano 2000, pag 13.

⁵⁸ A título de exemplo, encontram-se actualmente em desenvolvimento no DGMT e na empresa de I&D, equipamentos rádio que possibilitam a transmissão de dados.

⁵⁹ ATM – Asynchronous Transfer Mode. Tecnologia de transmissão que divide as cadeias de informação (voz, dados e vídeo) em pequenas células, sendo então estas transmitidas através da rede de comunicações.

⁶⁰ AAVV, Requisitos Operacionais do Sistema Tático de Comunicações Ano 2000.

⁶¹ Coronel Tm Francisco António Fialho da Rosa, Sistema C4I para o Exército – sua integração nos sistemas C4I nacional e das alianças de que Portugal faz parte, pag 22.

circula ao longo de uma organização militar e do modo como ela afecta e altera essa mesma organização. Terá talvez chegado a altura de colocarmos algumas perguntas que julgamos fundamentais: como fazer chegar essa informação aos mais baixos escalões tácticos? como fazer chegar essa informação, em condições de utilização, a quem mais dela necessita? e como difundir essa informação ao longo da força? Ou seja: como implementar um moderno e eficaz sistema de C₂ ao nível da componente terrestre do sistema de forças? Salientando desde já que muitas questões irão ficar sem resposta, procuraremos no entanto, ao longo deste subcapítulo, contribuir de alguma forma para a implementação de um novo sistema de C₂ no Exército Português.

Na implementação de um sistema de C₂ no Exército Português, uma das primeiras questões que se colocam, será a seguinte: **deveremos desenvolver um sistema próprio ou, por outro lado, adquirirmos um sistema já desenvolvido e disponível no mercado?**

A opção pela primeira hipótese, se bem que bastante mais cara, apresenta no entanto algumas vantagens a não desprezar. De facto, o desenvolvimento de um sistema de C₂ concebido em Portugal, com o imprescindível envolvimento da investigação e da indústria nacional (de âmbito civil), poderá proporcionar importantes mais valias ao país. Terá também a vantagem de podermos passar a dispor de um sistema desenvolvido por forma a responder às nossas necessidades e características específicas. Será no entanto de referir que, se o desenvolvimento das aplicações informáticas do SICCE não deverá apresentar grandes dificuldades, face às comprovadas capacidades portuguesas nesse domínio, o mesmo não se poderá dizer sobre o SITACO. De facto, este último necessita de tecnologia de difícil obtenção por parte da indústria nacional, o que exigirá a sua aquisição no estrangeiro. No entanto, por mais equipamentos e tecnologias que se adquiram no estrangeiro, julgamos ser sempre possível incorporar algumas mais valias nacionais, quer ao nível de equipamentos, quer ao nível da concepção geral do sistema⁶².

Por outro lado a aquisição de um sistema de C₂ já desenvolvido será bastante mais barata. No

⁶² Apesar da concepção do sistema estar já muito limitada pela arquitectura definida no programa TACOMS post-2000 da NATO.

entanto, apresenta a grande desvantagem de nos tornar dependentes tecnologicamente do estrangeiro, o que poderá dificultar o desenvolvimento e evolução do próprio sistema, quando ou se tal se tornar necessário. A aquisição de um sistema completo, poderá também criar algumas dificuldades de interoperabilidade com os sistemas de comunicações fixas (e outros sistemas de informação) em uso ou a criar no Exército.

A adopção da primeira hipótese considerada, afigura-se-nos como mais vantajosa⁶³, o que vai também de encontro à política do Exército Português, no que toca ao desenvolvimento de sistemas de C₂. No entanto, e qualquer que tivesse sido a hipótese adoptada pelo Exército, ela obrigaria sempre à revisão dos procedimentos e doutrinas em uso no Exército, problema que passaremos de imediato a analisar.

Como temos verificado ao longo do trabalho, um sistema de C₂ vai muito mais para além do que um conjunto de simples computadores e de rádios, englobando múltiplos e variáveis subsistemas. Destes subsistemas sobressai, pela sua importância, o subsistema processos. A definição e a adopção de processos adequados, que permitam tirar partido de todas as vantagens que a informação e a tecnologia actualmente nos proporcionam, constitui um aspecto fundamental no desenvolvimento de um sistema de C₂. De facto, os processos irão servir de base ao desenvolvimento de todos os outros subsistemas⁶⁴. E será necessário criar novos processos a serem utilizados desde os mais baixos escalões tácticos (SecAt) até às grandes unidades operacionais (Brig e superior). Estes processos serão consubstanciados através do desenvolvimento de nova doutrina (operacional) para todos os subsistemas presentes no campo de batalha (manobra, apoio de serviços, pessoal, apoio de fogos, defesa antiaérea, guerra electrónica, etc). A aplicação dos novos procedimentos (e consequente das novas doutrinas) irá também ter consequências importantes nas forças operacionais como um todo, nomeadamente na sua organização estrutural, volume dos seus efectivos, armamento e equipamento a utilizar (e a adquirir) e instrução. Poderemos mesmo dizer que a doutrina “*guia a forma como um*

⁶³ Quem sabe se não acontecerá ao sistema de C₂ a desenvolver pelo Exército o que aconteceu ao sistema VIGRESTE, que já começa a obter algum reconhecimento internacional.

⁶⁴ Devido ao carácter integrador de todos os outros subsistemas, que o subsistema processos apresenta.

Exército se organiza, treina e moderniza”⁶⁵. E facilmente verificamos que o desenvolvimento e reestruturação dos processos em uso, não deverá ficar restringido apenas à estrutura operacional do Exército, mas deverá ser estendido também ao restantes componentes do Exército. Tomemos como exemplo a instrução das unidades operacionais, no que toca ao emprego das novas doutrinas e equipamentos. Neste caso, não é apenas a instrução colectiva das unidades que estará em causa, mas sim todo o sistema de instrução do Exército, desde a instrução básica das praças, até ao ensino ministrado nos estabelecimentos de ensino militar (AM, IAEM, etc). Não se torna lógico, aliás, que as unidades operacionais utilizem processos modernos e adaptados à idade da informação, e a restante estrutura mantenha os processos que tem vindo a utilizar⁶⁶. Isto, quando a principal finalidade dessa estrutura é apoiar a estrutura operacional do Exército. Se tal acontecesse, todo o sistema teria tendência a adquirir a velocidade do elemento mais lento, o que acarretaria uma diminuição da eficácia e da eficiência do sistema que se pretende implementar na estrutura operacional.

O desenvolvimento dos novos processos, pelo seu lado, terá por sua vez, de ser ele próprio um processo dinâmico e evolutivo, intimamente ligado à parte técnica do próprio sistema de C₂, que em última análise será quem limitará esse desenvolvimento.

A adopção de novos processos por parte de uma organização, constitui um processo moroso e difícil, em que um dos factores principais de sucesso consiste em vencer a natural resistência à mudança por parte das pessoas que constituem essa organização. Este processo terá assim de envolver a organização como um todo e ser coordenado ao mais alto nível da organização. Desta forma, julgamos, e aproveitando um pouco a experiência do Exército Norte-americano⁶⁷, que seria útil constituir uma equipa ao mais alto nível da hierarquia, que coordenasse o desenvolvimento de novos

⁶⁵ Gen Gordon Sullivan, op. cit. (20), pag 10.

⁶⁶ A situação actual vai ainda mais longe, mantendo em utilização, na maior parte dos casos, processos distintos para situações de paz e de campanha, o que diminui em muito a eficiência do sistema como um todo.

⁶⁷ Sobre este assunto ver Gen Gordon Sullivan, op. cit. (20), pag 11 a 13.

processos a nível global para o Exército. Esta equipa deverá depender directamente do CEME⁶⁸, e ser constituída por pessoal oriundo de todos os sistemas funcionais do Exército, pessoal esse que deverá ser profundamente conhecedor da instituição.

No que toca ao desenvolvimento dos novos processos (e doutrinas) para o nível tático, julgamos que será importante o envolvimento, quer do IAEM e das várias escolas práticas, bem como das unidades utentes (COFT, CE, Brigadas operacionais, etc) e unidades ‘técnicas’ (directamente envolvidas na implementação técnica do sistema, como a DATm, DGMT, EPT, CIE, IGeoE, etc). A responsabilidade pela criação e desenvolvimento de nova doutrina cabe à Divisão de Operações do Estado-Maior do Exército. Para tal, conta com a colaboração de várias unidades, estabelecimentos e órgãos do Exército. Destes, surge como principal colaborador o IAEM. Este estabelecimento de ensino terá talvez as melhores condições para apoiar o desenvolvimento das novas doutrinas a nível tático, pois constitui o único estabelecimento militar onde se ‘entrecruzam’ todos os subsistemas que se encontram actualmente no campo de batalha⁶⁹. Por esta razão julgamos que, para a produção dos novos processos e doutrina tática, o IAEM deveria assumir a coordenação das entidades anteriormente referidas. No entanto, tornar-se-ia necessário o reforço do IAEM em meios, humanos, financeiros e materiais, para que este pudesse responder, com sucesso, a mais esta solicitação.

De seguida, iremos analisar alguns dos aspectos que consideramos mais críticos para a implementação física dos dois subsistemas mais importantes de suporte ao futuro sistema de C₂, respectivamente o subsistema de informações (que terá a sua face mais visível no SICCE) e o subsistema de comunicações táticas (SITACO).

Ambos os subsistemas deverão apoiar e servir a execução dos novos processos e doutrinas desenvolvidos, pelo que a sua arquitectura deve ser desenhada por forma a atingir este propósito. Isto não significa que ambos os subsistemas tenham de ser desenvolvidos e implementados somente após

⁶⁸ O que permitirá evitar influências externas ao grupo de trabalho, provenientes da própria instituição e que possam causar resistência ou influenciar o desenvolvimento dos novos processos.

⁶⁹ Não só pela presença de oficiais oriundos dos vários subsistemas, mas também porque todos estes subsistemas são, de alguma forma, tratados doutrinarmente no Instituto.

toda a doutrina estar desenvolvida. Pelo contrário, como vimos anteriormente, o desenvolvimento da doutrina é um processo dinâmico, sendo grandemente limitado pelas capacidades da tecnologia. Deste modo ambos os subsistemas deverão sempre que possível ser desenvolvidos concorrentemente com a doutrina⁷⁰, adaptando-se à evolução desta, e, no caso da ocorrência de desenvolvimentos tecnológicos que possam também afectar os processos, servir por sua vez de base para a sua evolução.

Outra condição essencial que ambos os sistemas devem garantir, será a interoperabilidade com outros sistemas semelhantes, quer estrangeiros (pertencentes a países da NATO), quer nacionais (dos outros ramos). Desta forma, a arquitectura (e equipamentos utilizados) em ambos os subsistemas deve obedecer ao prescrito nas normas NATO para este tipo de sistemas, das quais se realçam as estabelecidas nos projectos ATCCIS (para sistemas de C₂) e TACOMS post-2000 (para sistemas de comunicação tácticos). Torna-se assim importante a continuação da participação de Portugal nestes projectos (e noutros relacionados com o C₂).

Quanto à interoperabilidade com os sistemas dos outros ramos, esta ficaria absolutamente garantida com o desenvolvimento de um sistema de C₂ único para as Forças Armadas (à semelhança do que as forças armadas americanas pretendem com o seu Sistema de Comando e Controlo Global), desenvolvido e controlado sob a responsabilidade do EMGFA. Devido a circunstâncias várias⁷¹, julgamos que o desenvolvimento de um sistema único ao nível das Forças Armadas será de muito difícil execução, o que aliás tem levado os vários Ramos a optarem por desenvolver os seus sistemas de forma ‘independente’. No entanto, se os vários ramos cumprirem o estabelecido nos programas NATO acima mencionados, o ATCCIS e o TACOMS post-2000⁷², julgamos que algum grau de

⁷⁰ O que não invalida a necessidade de serem estabelecidos processos iniciais, que irão servir de ponto de partida para o desenvolvimento dos dois subsistemas.

⁷¹ Às quais não é de todo alheio o facto do CEMGFA não dispor de comando administrativo-logístico sobre os ramos. O facto de não ter sido até agora possível uniformizar os ramos no que toca a sistemas simples (como o armamento individual, as viaturas tácticas, o fardamento, etc) não augura bons auspícios futuros para sistemas complexos como os de C₂.

⁷² Este apenas dirigido às comunicações tácticas das forças terrestres, e portanto com importância quer para os fuzileiros quer para as aeronaves da FAP que recebam missões de Apoio Aéreo Ofensivo.

interoperabilidade será atingido (embora longe do ideal).

A arquitectura dos dois subsistemas deverá ainda garantir a interoperabilidade aos mais baixos escalões tácticos. Tomando como exemplo as recentes operações na Bósnia e no Kosovo (e a possível operação em Timor), um batalhão português deverá dispor de meios orgânicos que possibilitem uma fácil integração nos sistemas de informação e de comunicações de grandes unidades NATO (por exemplo em brigadas italianas, inglesas, americanas, etc). Essa interoperabilidade do sistema de C₂ ao nível dos baixos escalões tácticos deverá também ser garantida a nível nacional, quando por exemplo uma companhia de fuzileiros necessita de se integrar numa força do Exército (como no caso da Bósnia) e vice-versa.

No que toca em particular ao desenvolvimento do SICCE, interessa desde já colocar a seguinte questão: qual o nível de digitalização⁷³ que deverá chegar aos escalões tácticos mais baixos (ao nível das unidades de manobra)? Vimos anteriormente, que, ao nível das unidades de manobra (e em operações ditas de guerra), o escalão táctico mais baixo com capacidade de absorver toda a informação disponível no sistema seria o Batalhão. Significará isto, que a partir desse escalão o sistema de C₂ se limitará ao sistema táctico de comunicações que assegurará a difusão, quer das ordens, quer das informações que se julguem pertinentes para esses escalões (ou que esses escalões tenham necessidade de enviar para cima)? E se tal nos parece evidente, se considerarmos apenas o subsistema de manobra, e numa situação de combate ‘normal’, já não surge tão claro quando se trata de outras situações e de outros subsistemas. De facto, se considerarmos uma operação de manutenção de paz, face à grande distância a que as várias subunidades de um batalhão terão de actuar, verificamos facilmente ser de todo o interesse que um comandante de companhia possa dispor, no seu posto de comando, do elevado nível de informações que a digitalização pode proporcionar. Também para os subsistemas de logística e de pessoal, facilmente verificamos do interesse em ‘introduzir’ os dados no sistema (por exemplo, requisições de artigos completos ou

⁷³ Digitalização aqui entendida como o conjunto de aplicações e ferramentas informáticas que o sistema conseguirá providenciar no seu conjunto, em especial aquelas que permitem a visualização do terreno e da situação global sob a forma digital.

outros abastecimentos e relatórios de baixas), o mais rápido possível e nos mais baixos escalões tácticos. Os subsistemas de apoio de combate presentes no batalhão, nomeadamente o anticarro⁷⁴ e o de apoio de fogos⁷⁵, poderão também ser muito potenciados através da digitalização. Desta forma, consideramos que a chamada digitalização do campo de batalha deverá descer até aos mais baixos escalões tácticos (de manobra), incluindo o escalão companhia ou mesmo pelotão (especialmente ao nível do apoio de combate).

No desenvolvimento do SICCE, assume particular importância um projecto a decorrer no âmbito do Exército. Referimo-nos especificamente ao VIGRESTE. A importância do VIGRESTE releva essencialmente de dois motivos diferentes. O primeiro resulta da experiência e do ‘Know-how’ adquiridos durante o desenvolvimento do VIGRESTE. De facto, e apesar de na sua génese, o SICCE e o VIGRESTE serem projectos bastantes diferentes, sendo um, um sistema de informações de apoio ao C₂ e o outro, um sistema de simulação táctico (apresentando processos de gestão da informação substancialmente diferentes), ambos os projectos apresentam bastantes pontos de contacto em termos técnicos. Assim, algumas das aplicações desenvolvidas para o VIGRESTE, das quais se destacam as que permitem a visualização digitalizada do campo de batalha⁷⁶, podem, com pequenas alterações, emigrar para o SICCE. O outro motivo resulta do próprio processo de desenvolvimento do VIGRESTE. Este, como é do conhecimento geral, teve o seu ponto de partida num simples e muito básico programa de ‘jogos de guerra’ (que simulava apenas a manobra e os fogos), o qual foi integrando, progressivamente, a simulação dos restantes subsistemas (logística, defesa aérea, etc), até atingir o grau de desenvolvimento que apresenta actualmente. Julgamos também, face às implicações que o projecto terá na Instituição e ao volume de verbas necessário para o seu desenvolvimento, que a implementação ‘física’ do SICCE deverá também ser realizada de forma cuidadosa e faseada,

⁷⁴ Por exemplo, a capacidade do Cmdt PelACar poder designar objectivos a bater, de forma digitalizada, às suas secções, abre novas possibilidades no que toca à coordenação dos fogos ACar dentro do batalhão, permitindo evitar duplicações (inclusive com as SecACar das companhias de atiradores).

⁷⁵ A vantagem do PelMortP dispor da informação actualizada da situação do batalhão (quer em termos de inimigo, quer das forças amigas) é também bastante evidente, permitindo uma melhor coordenação dos fogos.

⁷⁶ Apesar de no SICCE se poder ir bastante mais longe, implementando um verdadeiro sistema de Informação Geográfica Militar (o que exige a colaboração do Instituto Geográfico do Exército).

dando um passo de cada vez.

Por sua vez, o SITACO, tendo como seu maior cliente precisamente o SICCE (que será responsável pela maior parte do tráfego que circulará no sistema de comunicações), deverá ser desenhado e desenvolvido por forma a satisfazer as necessidades deste (SICCE). O SITACO deverá então ter capacidade para disponibilizar todos os tipos de teleserviços⁷⁷, exigidos por um moderno sistema de C₂, até aos mais baixos escalões tácticos, como por exemplo às secções de atiradores, equipas de reconhecimento (onde poderá ser muito útil a capacidade de transmitir imagens fixas e vídeo), etc.

De seguida, apresentamos um possível caminho para a implementação de um moderno sistema de C₂ no Exército, sistema esse que, como dissemos anteriormente, terá a sua face mais visível na implementação dos projectos SICCE e SITACO:

- Após o desenvolvimento do protótipo do SICCE (previsto até ao final do ano 2000), implementar um posto de comando, ao nível brigada, no IAEM. Seria então desenvolvida doutrina geral para este escalão. O SICCE e as novas doutrinas seriam testadas com o auxílio do VIGRESTE (o que exigiria a sua modificação, no sentido de o tornar interoperável com o SICCE)⁷⁸. Nesta fase seria também testado o projecto do SITACO (sob a forma de uma simulação e também com o auxílio do VIGRESTE).
- Após o desenvolvimento de uma base de doutrina geral, esta seria testada no campo, em condições semelhantes às reais. Para tal, um batalhão de cada uma das brigadas operacionais (BMI e BAI) seria então equipado com os novos sistemas (SICCE e SITACO). Nesta altura seria verificada a aplicabilidade dos novos processos e doutrinas desenvolvidos aos mais baixos escalões tácticos, sendo executados todos os ajustamentos necessários (quer a nível doutrinário, quer aos próprios sistemas).
- Os dois sistemas seriam então implementados nas duas brigadas, dando prioridade aos batalhões de

⁷⁷ Transmissão de voz, dados, mensagens, FAX e vídeo.

⁷⁸ A parceria entre o SICCE e o VIGRESTE (ou com o futuro SIMOPMIL – Simulação de Operações Militares), abre novas perspectivas à instrução dos Quadros, permitindo a realização de simulações mais reais (os próprios PC das unidades em exercício poderão estar localizados no terreno real, o que implicaria também a utilização do SITACO).

infantaria, a que se seguiriam os restantes sistemas. A prioridade dada aos batalhões justifica-se, atendendo ao tipo de missões que têm vindo a desempenhar operacionalmente⁷⁹, e para as quais não se prevêem grandes alterações nos tempos mais próximos.

- Seguir-se-ia a implementação dos dois sistemas nas restantes unidades da componente terrestre do sistema de forças (COFT, CE e restantes tropas do CE).
- Após a implementação dos sistemas nas forças operacionais, o desenvolvimento do sistema não pararia, entrando-se numa fase que se poderia designar de 'evolução do sistema'. Nela se processaria uma constante actualização, quer dos processos e doutrinas, quer das aplicações informáticas (através do desenvolvimento de novas versões) e dos equipamentos dos sistemas (SICCE e SITACO).

Um dos pontos chave, e que em última análise marcará o sucesso e a funcionalidade de um moderno sistema de C₂, será sem dúvida nenhuma a Informação. Ou melhor, a existência de informação de 'qualidade', não só sobre o inimigo, mas também sobre as nossas forças. Se não existirem meios para obter a informação necessária, o melhor sistema de C₂ poderá tornar-se completamente inútil, e, julgamos nós, será exactamente esta a maior vulnerabilidade de qualquer sistema a desenvolver (ou a adquirir) pelo Exército. Será necessário então, redesenhar todo o sistema actual de aquisição de notícias (sobre o inimigo) e de outros tipos de informação sobre o Exército e as Forças Armadas. E se tal nos parece viável, gastando mais ou menos dinheiro, ao nível táctico⁸⁰, ao nível das informações estratégicas tal será bastante mais difícil de concretizar. Os equipamentos e meios utilizados a este nível, apresentam custos e níveis tecnológicos muito elevados, o que torna praticamente impossível a sua aquisição por parte das Forças Armadas Portuguesas. E esta situação agrava-se consideravelmente quando as nossas forças tiverem de actuar de forma independente (como na operação realizada na Guiné-Bissau), já que quando actuarem integradas em forças

⁷⁹ Operações de escalão batalhão, com estes integrados em forças combinadas.

⁸⁰ As tecnologias utilizadas a este nível, como radares (de vigilância terrestre e de aquisição de objectivos), sensores, meios de guerra electrónica, GPS (que permite a localização automática das nossas forças), etc, estão de facto ao nosso alcance.

combinadas no âmbito da NATO, a informação estratégica necessária acabará por lhes chegar através dos sistemas NATO (ou de alguns países da NATO)⁸¹.

5. CONCLUSÕES

O campo de batalha tende a apresentar no futuro, uma cada vez maior complexidade, com inúmeros e diversificados sistemas interagindo entre si. Este facto, cria crescentes dificuldades à tomada da decisão por parte dos comandantes. Por outro lado, o aumento da mobilidade, precisão e letalidade das unidades e sistemas de armas, exigem, da parte dos comandantes, decisões rápidas e de qualidade. Desta forma, têm vindo a adquirir importância crescente no moderno campo de batalha, os sistemas de comando e controlo. Baseando-se em avançadas tecnologias da informação, estes sistemas, garantindo em simultâneo o acesso à informação necessária para a tomada da decisão e um meio para a difusão rápida dessas mesmas decisões, tornaram-se uma ferramenta indispensável na condução das operações militares. Estes sistemas, ao libertarem o comandante da execução de inúmeras tarefas de rotina, facilitam a sua concentração nos aspectos verdadeiramente importantes, facilitando assim a tomada de decisões.

O Exército Português, tal como todos os outros exércitos a nível mundial, enfrenta os mesmos desafios. Torna-se assim fundamental dotar as forças operacionais do Exército com um moderno sistema de C₂, se quisermos garantir um mínimo de credibilidade a estas. E a manutenção da credibilidade das nossas forças no âmbito da NATO (tão duramente ganha ao longo dos anos, através da participação em exercícios e mais recentemente nas operações da NATO nos Balcãs) poderá ser bastante afectada se perdermos o ‘comboio’ no que toca a este tipo de sistemas de C₂. Se tal acontecer, a progressiva e inevitável obsolescência do actual sistema de C₂, que tal facto acarretará, poderá conduzir as nossas forças a um afastamento irremediável das forças operacionais da Aliança (por impossibilidade tecnológica de se integrarem nestas), com todas as implicações políticas e

⁸¹ Apesar de estarmos sempre limitados às informações que esses países nos quiserem fornecer, o que poderá constituir uma vulnerabilidade.

militares subsequentes.

Pensamos assim, que o desenvolvimento de um moderno sistema C₂ deverá constituir uma das principais prioridades para o Exército Português. No entanto, muita gente poderá perguntar: porquê dar prioridade ao desenvolvimento de um sistema de C₂, quando não dispomos ainda de sistemas de armas (e outros equipamentos) modernos, eles próprios potenciadores do próprio sistema de C₂; não seria antes prioritário adquirir este último tipo de equipamentos? Julgamos que não, pois o que será mais importante: dispor apenas do velhinho canhão anticarro 10,6 cm sem recuo⁸², mas ter meios que possibilitem o seu emprego no momento e local decisivo do combate; ou por outro lado, dispor dos mais modernos mísseis anticarro, mas não conseguir empregá-los da melhor forma em combate? De facto, um moderno sistema de C₂ poderá rentabilizar ao máximo os meios que actualmente dispomos no Exército (o que se torna importante perante a crescente falta de recursos, quer financeiros, quer humanos), permitindo também uma fácil substituição e integração de novos, e mais modernos, sistemas de armas (à medida que estes venham a ser adquiridos).

O sistema de C₂ a implementar nas unidades operacionais do Exército, deverá providenciar aos seus utentes toda a gama de serviços que se exigem aos modernos sistemas deste tipo, devendo possuir as seguintes características: garantia de interoperabilidade com outros sistemas, flexibilidade de adaptação à fluidez do campo de batalha e às diferentes missões a cumprir, rapidez no acesso à informação, mobilidade, capacidade de sobrevivência no campo de batalha e capacidade de sustentação (de um contínuo fluxo da informação).

A implementação de um sistema de C₂ adaptado à Idade da Informação, exige uma transformação nos processos e doutrinas tácticas em uso na actualidade. Por sua vez, os novos processos resultantes dessa transformação terão de ser integrados e ser concordantes com uma ‘revisão geral’ de todos os processos em uso no Exército. Apenas desta forma se evitará um Exército a funcionar a duas velocidades. O desenvolvimento de processos modernos e adequados irá assumir cada vez maior

⁸² Que, talvez não tendo capacidade para destruir os mais modernos carros de combate, poderá ainda ter capacidade de neutralizá-los temporariamente (danificando as suas lagartas e os seus sistemas de pontaria, por exemplo).

importância, na medida em que possibilitam a absorção dos choques provocados pelas constantes mudanças tecnológicas⁸³.

Face a tudo o que foi exposto ao longo deste trabalho, propõe-se o seguinte:

- A constituição de um grupo de trabalho, sob a dependência directa do Chefe do Estado-Maior do Exército, com a responsabilidade de coordenar a formulação e integração de novos processos a utilizar pela instituição em todos os seus sistemas funcionais. Não terá a responsabilidade de criar os novos processos (cuja responsabilidade pertencerá aos órgãos já existentes – EME, Comandos Funcionais, etc), mas sim de estabelecer as linhas gerais para a mudança destes. Este grupo deverá ser constituído por elementos oriundos de todos os sistemas funcionais do Exército. Deverá também possuir uma constituição pequena (em pessoal) para evitar a sua paralisação.
- A constituição de uma equipa constituída por representantes do IAEM, Escolas Práticas, COFT, Grandes Unidades do sistema de forças (CE, BMI, BAI, BLI), DATm, EPTm e responsáveis pelos projectos SICCE e SITACO. Esta equipa teria como missão coordenar o desenvolvimento dos novos processos e doutrinas ao nível tático, destinadas à componente terrestre do sistema de forças. A coordenação desta equipa seria da responsabilidade do IAEM.
- A constituição, ao nível do Estado-Maior do Exército, de uma Divisão de Sistemas de Informação e de Comunicações⁸⁴. Esta divisão teria a responsabilidade de coordenar e integrar todos os sistemas de informação e comunicações a criar no Exército (como por exemplo, a Intranet do Exército, SITEP, SICCE e SITACO). Face aos meios envolvidos na consecução do projecto do novo sistema de C₂ para o Exército⁸⁵, propõe-se que a coordenação global do projecto (incluindo a implementação física do sistema) seja feita ao mais alto nível da Instituição. Deste modo esta divisão a criar assumiria esta responsabilidade.

⁸³ Alguns especialistas consideram que, na actualidade, o ciclo de renovação das tecnologias se encontra em média nos 18 meses (pouco mais de um ano), com tendências para diminuir ainda mais no futuro.

⁸⁴ À semelhança do que existe no Estado-Maior Militar da NATO, onde existe uma repartição de Sistemas de Informação e de Comunicações, e também no próprio EMGFA.

⁸⁵ Meios humanos, financeiros e materiais. De facto é um projecto global, envolvendo não só os 'órgãos técnicos' do projecto (IAEM, Escolas Práticas, DATm, EPTm, IGE, CIE, etc) como também muitos comandos funcionais, responsáveis pela aquisição dos equipamentos, instrução do pessoal, etc.

- A arquitectura dos vários subsistemas que compõe o sistema de C₂ a implementar, deve obedecer aos requisitos e normas estabelecidas pela NATO, o que garantirá a interoperabilidade do sistema, quer com outros sistemas estrangeiros, quer com os sistemas dos outros ramos das Forças Armadas (se estes também cumprirem os requisitos e normas estabelecidos). Será também de toda a vantagem, a manutenção de representantes do Exército nos vários grupos de trabalho existentes (ou a criar) na NATO, no âmbito dos sistemas de C₂.
- A elaboração de um plano de implementação do sistema de C₂. Este plano deverá estabelecer em pormenor as responsabilidades de cada entidade ou órgão no desenvolvimento e implementação do sistema, bem como as várias fases e prazos para essa mesma implementação.

Para terminar, poderemos afirmar que o desenvolvimento e implementação de um moderno sistema de C₂ não é uma tarefa fácil nem rápida, principalmente quando em muitos dos seus componentes se teve de começar praticamente do zero. Existe ainda muito trabalho por fazer, trabalho esse que exigirá um comprometimento de toda a instituição para ser levado a bom termo. Apesar de tudo, o facto de nos encontrarmos neste momento bastante atrasados no desenvolvimento deste tipo de sistemas, poderá não ser de todo uma vulnerabilidade, já que nos permite dar o salto para níveis tecnológicos de ponta, sem percorrer todos os passos intermédios (e sem ter de tomar ‘dolorosas’ opções financeiras de substituir equipamentos e tecnologias não completamente rentabilizadas). Neste aspecto, os exemplos nacionais sucedem-se, destacando-se os postos ATM (Caixas Multibanco), o sistema de Via Verde e, porque não, o sistema VIGRESTE.

Julgamos assim, que o desenvolvimento e implementação de um moderno sistema de C₂ poderá constituir um passo decisivo para a modernização do Exército, transformando-o na redimensionada, mas eficiente e eficaz força que todos desejamos.

BIBLIOGRAFIA

AAVV, Meios Necessários às Tms Campanha Para o SFE - Estudo, Divisão de Logística, Estado-Maior do Exército, Abril 1995

AAVV, O Sistema C3I e a Informática nas Forças Armadas, EIF/88, Instituto da Defesa Nacional, Lisboa, Julho de 1988

AAVV, Os Sistemas de Informação na Administração do Exército, CEM 95/97, Grupo de trabalho n.º 4, Instituto de Altos Estudos Militares, Lisboa, 1997

AAVV, Requisitos Operacionais do Sistema Tático de Comunicações Ano 2000, EME, 24 de Fevereiro de 1997

AAVV, Supporting Essay Three – The Impact of Technology, Strategic Defence Review, Ministry of Defence (UK), 1999

AAVV, TACOMS POST-2000 PHASE 2 FINAL REPORT, Project Group on Tactical Communications Systems for the Land Combat Zone - Post 2000, Tri-Service Group on Communications and Electronics, NATO, January 1995

AFONSO, Cap Tm Garrido, SILVA, Cap Tm Marques da, Sistema Tático de Transmissões para Apoio ao Corpo de Exército, CPOS 98/99, Instituto de Altos Estudos Militares, Lisboa, Maio de 1999

DIAS, Maj Art José Domingos Sardinha, A Guerra de Comando e Controlo: Que Papel Futuro?, CEM 96/98, Instituto de Altos Estudos Militares, Lisboa, 15 de Dezembro de 1997

LOPES, Maj SAM Rui Manuel Rodrigues, O Sistema Informático do Exército, CEM 1996/1998, Instituto de Altos Estudos Militares, Lisboa, Dezembro de 1997

NUNES, Cap Tm Paulo Fernando Viegas, Sistemas C3I e a Arquitectura Tática de Comunicações Pós 2000 do Exército Português, Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Abril 1997

ROSA, Cor Tm Francisco António Fialho da, Sistema C4I para o Exército, sua integração nos sistemas C4I nacional e das alianças de que Portugal faz parte, CSCD 97/98, Instituto de Altos Estudos Militares, Lisboa, 30 de Janeiro de 1998

SARDINHA, Maj Inf Pedro, A cartografia digital no apoio às operações militares, CEM 97/99, Instituto de Altos Estudos Militares, Lisboa, Dezembro de 1998

SOARES, Cor Eng^a Tm João A. Bento, *Desenvolvimento de uma Arquitectura para o Comando e Controlo*, Instituto de Altos Estudos Militares, Lisboa

SULLIVAN, Gen Gordon R., HARPER, Col Michael V., *Hope is not a Method*, Broadway Books, New York, 1997

TOFFLER, Alvin and Heidi, *War and Anti-War*, Warner Books, New York, 1993

ARTIGOS DE REVISTAS E JORNAIS

AAVV, *Global Command and Control System*, C4I for the Warrior Brochure, Joint Chiefs of Staff

AAVV, *Copernicus – C4ISR for the 21st Century*, United States Navy

ALBERTS, David S., *Coalition Command and Control: Peace Operations*, Strategic Forum, ed Institute for the National Strategic Studies, National Defense University, Number 10, October 1994

BELEN, Fred C., *Empowering the Tactical Level of War: The ELB ACTD*, Marine Corps Gazette, August 1999

BOYES, Vice Admiral (USN) Dr Jon L., *BICES: Linking NATO Intelligence*, Signal, Volume 42, Number 2, October 1987

BOUND, Graham, *The digital revolution*, Soldier Magazine, September 1999

CARREIRA, TenCor Tm Dario, *Exército pós-2000, Projectos de I&D*, Jornal do Exército, ano XL, N.º 475, Julho de 1999

CZERWINSKI, Thomas J., *The Third Wave: What the Tofflers Never Told You*, Strategic Forum, ed Institute for the National Strategic Studies, National Defense University, Number 72, April 1996

D'OLIVEIRA, Cor Tir Luiz Alcide, *O C3I e a Informática*, Jornal do Exército, ano XXXVI, N.º 425, Maio de 1995

ECKERSLEY-MASLIN, RAdm (Royal Navy) D. M., *NATO C3: An Achievable Goal?*, Signal, Volume 42, Number 2, October 1987

FINIS, Umberto De, *Comando Controllo Comunicazioni Informazioni*, Rivista Militare, Maio – Junho de 1995

HANNA, Mark, *Task Force XXI: The Army's Digital Experiment*, Strategic Forum, ed Institute for the National Strategic Studies, National Defense University, Number 119, July 1997

HARDING, Air Chief Marshal (Royal Air Force) Sir Peter, *C3I Supporting the Commander's GAME Plan*, Signal, Volume 42, Number 2, October 1987

NUNES, Cap Tm Paulo Fernando Viegas, *O PAPEL dos Sistemas C3I no Moderno Campo de Batalha*, Revista Militar, N.º 10, Outubro de 1995

MARTÍNEZ, Comandante Ingenieros Fernando Alejandre, *Sentencia de Muerte para el Mando Tradicional?*, Ejército, Ano LVII, N.º 673, Junho de 1996

MONTEIRO, TCor Art Formeiro, *A Revolução da Informação e as suas Implicações no Domínio da Segurança e da Defesa*, Boletim, IAEM, N.º 50, Outubro de 1999

MORAIS, Sar Ajd Tm Carlos, *O Rear Link com as Forças Nacionais Destacadas*, Jornal do Exército, ano XL, N.º 475, Julho de 1999

OWENS, Admiral William A., *The Emerging U.S. System-of-Systems*, Strategic Forum, ed Institute for the National Strategic Studies, National Defense University, Number 63, February 1996

REBELO, Maj Inf José, *Sistemas de Informação no Exército*, Boletim, IAEM, N.º 50, Outubro de 1999

ROBINSON, Clarence A., *Tactical Wireless Links Free Highly Mobile Battle Forces*, Signal, Volume 51, Number 4, December 1996

SINGER, Abe, ROWELL, Scott, *Information Warfare – An Old Operational Concept With New Implications*, Strategic Forum, ed Institute for the National Strategic Studies, National Defense University, Number 99, December 1996

INTERNET

<http://www.ndu.edu/inss/strforum/forum119.html>

<http://www.ndu.edu/inss/strforum/z1001.html>

<http://www.ndu.edu/inss/strforum/forum63.html>

<http://www.ndu.edu/inss/strforum/forum72.html>

<http://www.ndu.edu/inss/strforum/forum99.html>

<http://www.us.net/signal/Acronyms/AcronymsA.html>

<http://www-cgsc.army.mil/milrev/english/sepoct97/spiszer.htm>

<http://www-cgsc.army.mil/milrev/index.htm>

<http://www.ndu.edu/inss/siws/ch4.html>

<http://c4iweb.spawar.navy.mil/copernicus/vision.htm>

http://www.fas.org/man/docs/adr_98/toc.html#top

<http://spider.osfl.disa.mil/>

<http://spider.osfl.disa.mil/fbsbook/fbsbook.html>

<http://www.dtic.mil/doctrine/jel/doddict/>

<http://www.euronet.nl/users/atccis/>

<http://www.nato.int/>

<http://www.psycom.net/iwar.1.html>

<http://www.iberlant.nato.int/>

<http://www.nc3a.nato.int/>

4.2. O SICOM

O SICOM – Sistema Integrado de Comunicações Militares, constitui o principal projecto nacional ao nível das comunicações militares. Este projecto decorre sob a responsabilidade do EMGFA, tendo como finalidade a implementação duma estrutura de telecomunicações tecnologicamente avançada (permitindo a transmissão de dados, voz, vídeo, etc), e que permita, para além da integração dos vários sistemas de comunicação existentes nos três ramos das Forças Armadas¹, satisfazer as necessidades em comunicações sentidas pelo CEMGFA, quando no exercício do comando operacional sobre forças militares. O SICOM satisfaz também os requisitos de Comunicações terrestres da NATO, estando integrado no programa NTTS² (do qual constitui o segmento português).

Os estudos relativos ao desenvolvimento e implementação do SICOM iniciaram-se em 1987, encontrando-se o projecto a decorrer. Prevê-se que o sistema esteja completamente instalado no ano 2003.

Actualmente o SICOM serve apenas o Território Nacional (Continente e Ilhas). O sistema utiliza circuitos próprios, circuitos pertencentes aos três Ramos e circuitos civis (alugados). De facto, grande parte das comunicações do SICOM são asseguradas através da utilização de circuitos pertencentes ao SITEP.

Apesar de não estar previsto, seria interessante pensar na expansão do SICOM para o estrangeiro, através da utilização de comunicações via satélite. Actualmente o sistema utiliza este tipo de comunicações através da MARCONI. No entanto, e face a um possível desenvolvimento do ainda incipiente programa de satélites português (ao qual as necessidades de ligação – através do SICOM – com as forças destacadas no estrangeiro poderia dar grande incentivo), poderá ponderar-se a hipótese das próprias Forças Armadas começarem a operar com equipamento próprio, diminuindo a sua dependência de entidades estranhas. No entanto,

¹ SITEP – Exército, SINCOMAR – Marinha, SICCAF – Força Aérea.

² NTTS – NATO Terrestrial Transmission System. O NTTS é um projecto de comunicações terrestres da NATO, constituído por segmentos nacionais ligados entre si através CBC (Cross Border Connection). O SICOM possui CBC ligando ao Reino Unido e Espanha.

se se ponderar esta última hipótese, ela deverá ser cuidadosamente estudada ao nível dos encargos financeiros que poderá acarretar e deverá ser equacionada em coordenação com outras entidades civis (Ministério dos Negócios Estrangeiros, por exemplo).

O SICOM destina-se essencialmente a servir o sistema de C² estratégico, a criar no âmbito do Programa COFAR³. No entanto, este sistema torna-se importante para o desenvolvimento dos sistemas ao nível tático, pois será ele que permitirá a ligação ao sistema de C² estratégico, aos sistemas do outros ramos, e especialmente aos sistemas de outros países da Aliança Atlântica⁴. Torna-se assim importante a sua referência neste trabalho.

4.3. O SITEP

Actualmente as comunicações fixas do Exército são asseguradas pelo SITEP – Sistema de Telecomunicações Permanentes do Exército. Este sistema garante uma cobertura nacional (Continente e Ilhas), destinando-se essencialmente a apoiar a estrutura territorial do Exército.

O sistema encontra-se já numa adiantada fase de implementação no terreno, assegurando a ligação entre praticamente todas as unidades, estabelecimentos e órgãos do Exército. A rede assenta na sua maior parte em circuitos próprios do Exército, existindo ainda algumas partes da rede que utilizam circuitos civis alugados (na ligação a algumas unidades e especialmente na rede de transmissão de dados, com circuitos alugados à Telepac). Realça-se no entanto a grande capacidade para a transmissão de dados que o sistema já dispõe. De facto, o projecto foi desenvolvido segundo uma arquitectura, que na altura, tomou em consideração o despontar de novas tecnologias e as novas (na altura) normas RDIS (Rede Digital Integrada de Serviços). Este facto, permitiu um grande desenvolvimento na digitalização da rede, digitalização essa que se prevê esteja terminada nos finais do ano de 1999. Decorre também neste momento a instalação de novas versões das aplicações informáticas da rede

³ E para o qual já se encontram disponibilizadas verbas na LPM (Lei de Programação Militar).

⁴ Apesar da integração com outros sistemas estrangeiros, ser também possível a níveis mais baixos (tático), como por exemplo a nível Batalhão (caso da Bósnia e do Kosovo).

(“upgrades”). Podemos mesmo dizer que, sob este aspecto específico, a rede de comunicações do Exército é tecnologicamente superior à rede de telecomunicações civil (da PORTUGAL TELECOM)⁵.

Apesar de tudo, é ainda necessário exercer um esforço de desenvolvimento da rede, nomeadamente nas seguintes áreas: completar a digitalização da rede; compatibilização e integração da rede no SICOM; aplicações de gestão da rede e de tráfego de mensagens.

A arquitectura do SITEP assenta em três hierarquias distintas:

- Uma hierarquia primária, ou subsistema nacional;
- Uma hierarquia secundária, ou subsistema regional, assente nos nós de comutação de Lisboa, Évora, Tancos, Coimbra, Porto, Funchal e Ponta Delgada;
- Uma hierarquia básica, ou de U/E/O, assente nas redes das várias unidades, estabelecimentos e órgãos.

Tal como já foi referido anteriormente neste trabalho, recentemente tem sido desenvolvidos projectos que visam explorar as capacidades de transmissão de dados disponibilizadas pelo sistema. Destas aplicações, todas elas no domínio da gestão e administração do sistema, destacam-se as seguintes:

- SIPORG – Suporte Informático para as Operações de Recrutamento Geral;
- SIAPE – Sistema de Informação para a Administração do Pessoal no Exército;
- SIILOG – Sistema Integrado de Informação Logística;
- RRING – Rede Regimental de Informática de Gestão;
- GINET – Gestão da Instrução em Rede.

No entanto, todas estas aplicações foram desenvolvidas de forma independente, não interagindo umas com as outras, não retirando total partido das capacidades do sistema. Desta forma caminha-se a passos largos para a implementação duma Intranet do Exército, funcionando assente no SITEP, rede essa que irá permitir explorar as capacidades do sistema

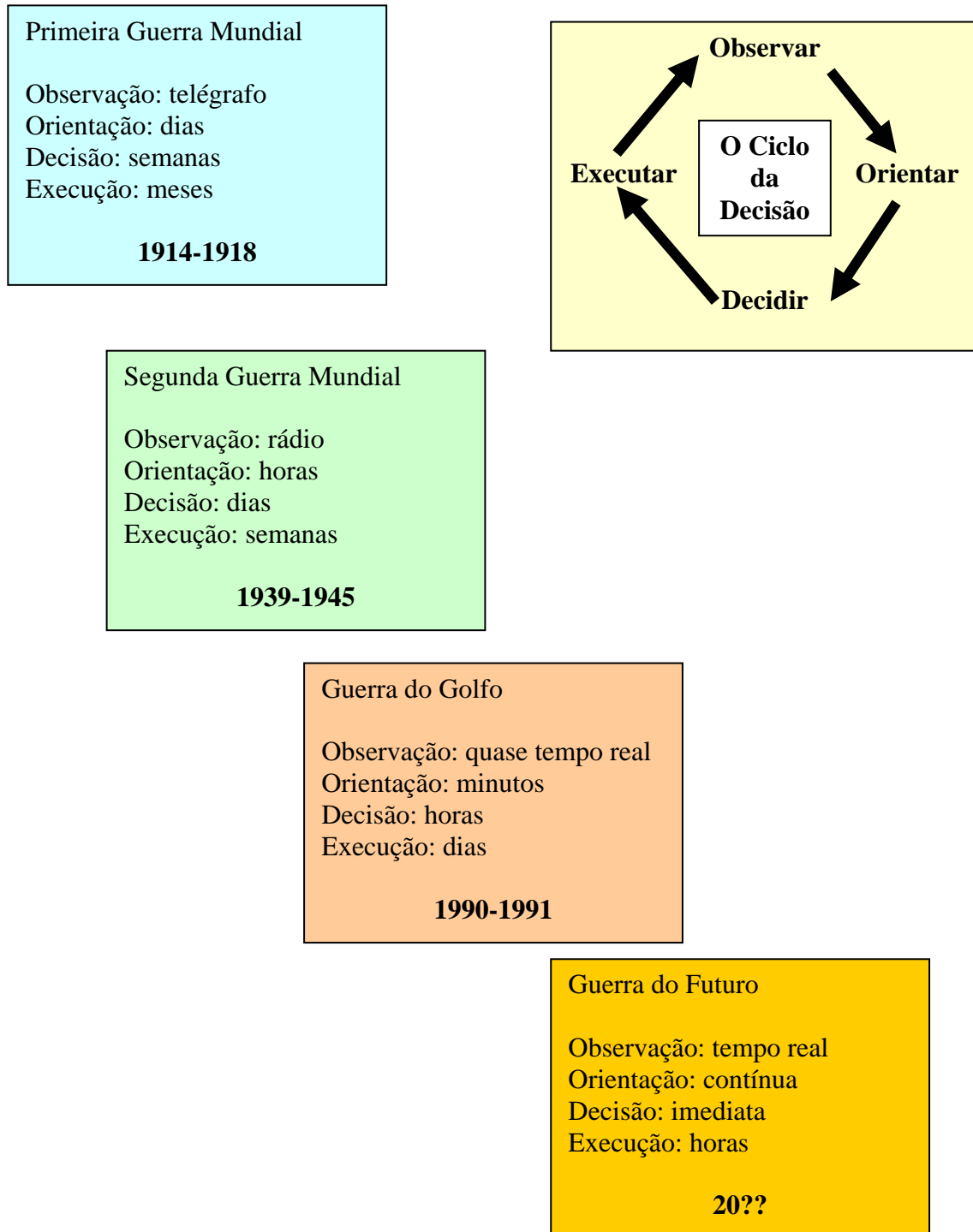
⁵ De facto, e apesar dos grandes avanços tecnológicos verificados na rede de telecomunicações civil, a adopção de arquitecturas de rede ‘digitais’ nunca constituiu uma prioridade. Apenas em anos recentes se tem assistido a

garantindo o uso de todas as potencialidades que os sistemas da era da informação disponibilizam aos seus utentes.

Este sistema (SITEP) assume também uma importância vital para o funcionamento dum sistema de C² ao nível tático. Apesar da sua finalidade primordial ser o apoio quer à estrutura territorial e órgãos superiores de comando e direcção do Exército, quer ao sistema de C² estratégico, é através dele que o sistema tático se irá ligar ao SICOM e à Intranet do Exército e respectivas bases de dados (estas sim constituindo por assim dizer a estação terminal da maior parte dos inputs do sistema tático).

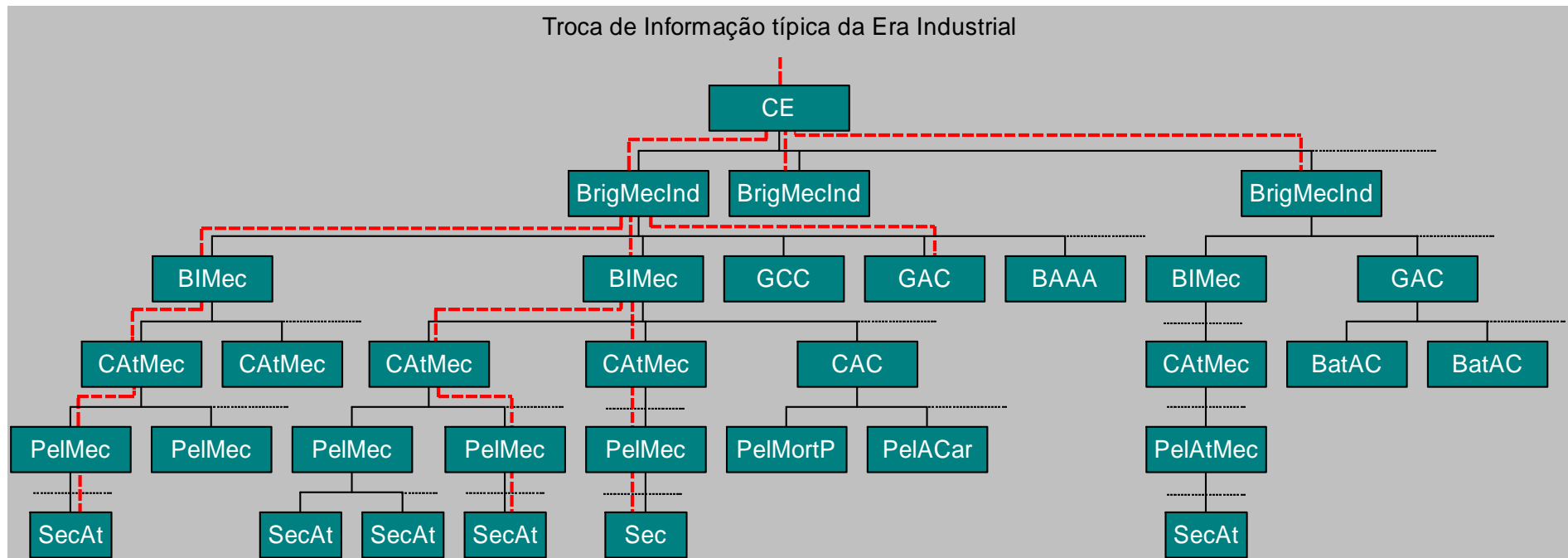
Anexo A – O CICLO DA DECISÃO

A variação do Ciclo da Decisão

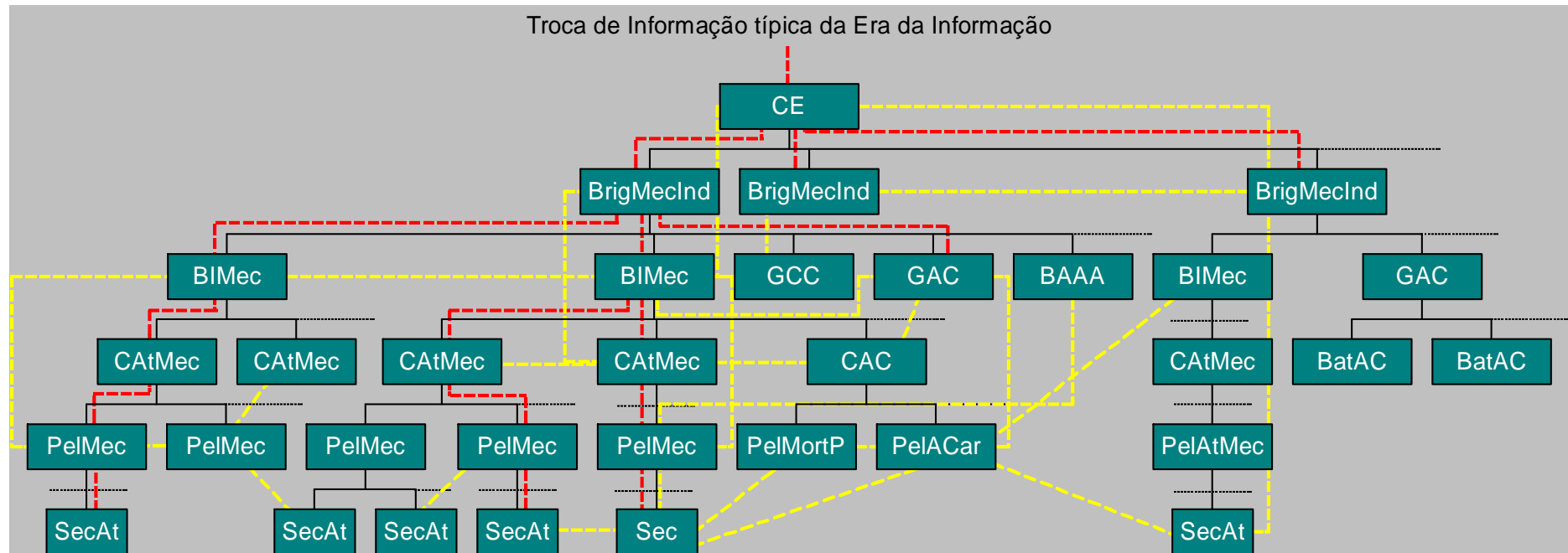


Fonte: Revista “Ejército”, Nº 673, Junho de 1996

Anexo B – A TROCA DA INFORMAÇÃO NAS FORÇAS MILITARES



A informação segue a cadeia hierárquica (circulação vertical) - - - - -



A Informação continua a seguir a cadeia hierárquica (circulação vertical) - - - -

No entanto, a informação circula também fora da cadeia hierárquica (circulação horizontal) - - - -

Anexo C – ALGUNS SISTEMAS DE COMANDO E CONTROLO EM DESENVOLVIMENTO AO NÍVEL INTERNACIONAL

Iremos, neste anexo, analisar alguns dos mais importantes e avançados programas de desenvolvimento de sistemas de C₂ a decorrer nos Estados Unidos da América e ao nível da NATO. Desta forma, começaremos por abordar o programa da FORÇA XXI (da responsabilidade do Exército Americano) e o Programa do Sistema de Comando e Controlo Global (da responsabilidade das Forças Armadas Americanas). Finalmente iremos analisar dois programas a decorrer no âmbito da NATO, e que, não sendo especificamente dirigidos para o desenvolvimento de sistemas de C₂, visam criar condições que permitam a interoperabilidade entre os vários sistemas de informação e de comunicações tácticos utilizados pelos países pertencentes à Aliança.

1. A DIGITALIZAÇÃO DO CAMPO DE BATALHA – FORÇA XXI

A transformação de um exército da Idade Industrial num exército da Idade da Informação, tem, neste momento, a sua máxima expressão no programa do Exército Norte Americano – Força XXI (Force XXI). Este programa visa a transformação do Exército Norte-americano numa força completamente digitalizada, organizada em torno da informação e designada por Exército XXI (Army XXI). Apesar de ser um programa global, envolvendo todos os sistemas da força, nele assume primordial importância um moderno sistema de C₂, que irá constituir o esqueleto de toda a força.

Este programa começou a ser desenvolvido no início da década de 90, pretendendo-se que, nos primeiros anos do próximo milénio, a maior parte das forças operacionais do Exército Americano estejam já organizadas segundo os processos da Força XXI. A Força XXI começou a ter expressão prática quando, em 1992, na Escola de Blindados em Fort Hood¹, alguém juntou um grupo de 4 CC (1 Pel) e começou a trocar informação entre eles. A partir desta altura procedeu-se à integração nesta

¹ E também nas comunidades da logística e das forças especiais.

troca de informação, de forma progressiva, dos vários subsistemas de combate. Esta fase culminou com a realização do primeiro exercício com uma força totalmente digitalizada, em Abril de 1994². Finalmente, em Março de 1997, a primeira grande unidade verdadeiramente digitalizada³ do mundo realizou um grande exercício, em condições próximas da realidade.

O princípio que enforma todo o programa é o de que a *“digitalização das forças terrestres irá aumentar a prontidão operacional destas, ao providenciar informação precisa, completa e em tempo real, sobre as forças amigas e inimigas. A ideia será romper através do nevoeiro da batalha para alcançar o domínio da informação sobre o inimigo”*⁴. E digitalização neste caso significa, entre outras coisas, que cada soldado e viatura possuiu um monitor onde são mostradas, em permanência, as localizações de todas as forças amigas e de todas as forças inimigas conhecidas.

Todo o programa implicou e baseou-se, em simultâneo, numa revisão total da doutrina de emprego táctico das várias unidades, inclusive ao nível dos mais baixos escalões tácticos.

O programa da Força XXI abrange três grandes áreas, todas elas complementares e interligadas entre si:

- Redesenhamento das unidades operacionais do exército (Batalhões, Brigadas, Divisões, Corpos de Exército, etc). Esta área, designada por JOINT VENTURE, visa a modificação das unidades de combate segundo as novas doutrinas adaptadas à Idade da Informação. Abrange também algumas Experiências Avançadas de Combate⁵ das quais se destaca a TF (Task Force) XXI.
- Redesenhamento do Exército Institucional (territorial) – a base de treino e sustentação do Exército, que gera e mantém as forças operacionais. Visa criar condições para que o exército possa cumprir efectivamente as missões que lhe competem, em termos de organização, treino, equipamento e sustentação da componente terrestre das forças conjuntas.
- Integração de tecnologias da Idade da Informação na força. Esta última área constitui, sem dúvida,

² Um Batalhão a duas Companhias de Atiradores Mecanizadas e dois Esquadrões de Carros de Combate, e respectivos apoios de combate e de serviços.

³ 1st Brigade, 4th Infantry Division (Mechanized). A este exercício seguiu-se um de Div (a 4th) nos finais de 1997.

⁴ Mark Hanna, Task Force XXI: The Army's Digital Experiment, pag 1.

⁵ AWE – Advanced Warfighting Experiments.

o verdadeiro desafio de todo o programa. O esforço para equipar, operar e colocar todos os meios informáticos em rede, para uma unidade de cerca de 5.000 efectivos, pode ser comparado à operação e manutenção de um edifício de 30 andares, cheio de redes de comunicações e de computadores, tudo isto exposto a fogo inimigo, terreno difícil e condições climáticas extremas. Torna-se evidente que um esforço tecnológico desta grandeza não poderá ser levado a cabo unicamente pela organização militar, sendo necessário recorrer-se cada vez mais a empresas civis. O elemento chave da força digitalizada é a sua infra-estrutura de comunicações tácticas, designada por Internet Táctica⁶. Esta rede consiste num sistema táctico integrado, abrangendo computadores, rádios, terminais para comunicações de satélite, aplicações informáticas, etc. Ao longo dela circula informação, automaticamente ou a pedido, e em todos os sentidos (horizontalmente ou verticalmente). Enquanto a localização de todas as forças amigas é transmitida e descarregada na rede de forma automática, todas as informações sobre o inimigo são também introduzidas na rede à medida que forem sendo obtidas através do sistema de reconhecimento⁷. *“O resultado é uma imagem do campo de batalha, precisa e constantemente actualizada, partilhada ao longo de toda a força”*⁸. A realização dos vários exercícios experimentais fez sobressair alguns aspectos importantes para o desenvolvimento do programa, os quais se referem de seguida:

- A actualização automática da localização das forças amigas provou funcionar bem, tendo sido considerada de bastante utilidade pelos comandantes dos vários níveis tácticos, constituindo-se assim como uma boa ferramenta de apoio à decisão. Por outro lado, a manutenção de uma situação do inimigo permanente actualizada, apesar do sistema de reconhecimento anteriormente referido se ter provado bastante eficaz, revelou-se bastante mais difícil de obter.
- A Internet Táctica e as aplicações informáticas que a servem ainda não satisfazem completamente.

Existem também algumas dificuldades (em vias de resolução) no que toca à largura de banda e

⁶ Tactical Internet.

⁷ Engloba aeronaves não tripuladas (UAV – unmanned aerial vehicles), o sistema JSTARS (Joint Surveillance Target Attack Radar System – sistema semelhante ao AWACS mas dirigido para a detecção de alvos terrestres), unidades de reconhecimento, unidades de combate e outros meios não especificados.

⁸ Mark Hanna, op. cit. (4), pag 2.

gestão das frequências de transmissão da rede de comunicações táctica. A necessidade de gerir automaticamente grandes quantidades de informação, com o sistema a decidir a quem e quando uma determinada informação deve ser transmitida, coloca dificuldades face à largura de banda disponível.

- A integração horizontal dos sistemas digitais apresenta ainda algumas dificuldades que advêm da necessidade de integrar sistemas mais antigos, de diversas proveniências e desenhados para transmitirem a informação apenas de uma forma vertical.
- A Internet Táctica revelou-se de maior utilidade para os comandantes das grandes unidades tácticas, do que para os comandantes e soldados dos escalões mais baixos, devido essencialmente às razões já apontadas anteriormente no corpo deste trabalho (tempo e disponibilidade para aceder à informação). Esta situação fez surgir a necessidade da manutenção dos canais normais de ‘voz’, pela capacidade de poderem fazer sentir a batalha aos vários comandantes, face a sistemas não ‘emotivos’ como as mensagens electrónicas.
- A portabilidade dos sistemas coloca ainda alguns problemas quando as unidades, principalmente de infantaria ligeira, tem de actuar apeadas. O maior problema prende-se com o peso das baterias necessárias para assegurar o funcionamento dos equipamentos 24 por 24 horas (cerca de 30 Kg por homem).
- A segurança do sistema necessita de ser melhorada, para poder fazer face, com sucesso, a tentativas de intrusão ilegal (hackers), rádio monitorização, empastelamento, etc.
- O novo ambiente operacional exige cada vez mais a realização de operações conjuntas englobando todos os ramos das forças armadas. O Exército Norte-americano não constitui excepção à regra, o que coloca um novo desafio à Força XXI – garantir a interoperabilidade e conectividade com os sistemas a serem desenvolvidos quer pelos órgãos do comando superior das Forças Armadas, quer pelos outros ramos (Marinha e Marines⁹, e Força Aérea). A

⁹ A Marinha Norte-Americana e os Marines encontram-se a desenvolver um programa de Comando e Controlo semelhante à Força XXI, designado por Programa Copernicus.

interoperabilidade entre os vários ramos, não significa somente o estabelecimento de normas técnicas e de padrões comuns aos vários sistemas, mas também o desenvolvimento de processos e doutrinas comuns no que toca à gestão da informação dentro de cada ramo. Este assunto será desenvolvido mais em pormenor no próximo subcapítulo deste anexo, em que trataremos do sistema de comando e controlo conjunto actualmente a ser desenvolvido para as Forças Armadas Norte-Americanas.

Apesar de ainda não estar completamente desenvolvido, o programa da Força XXI, através da exploração eficiente da informação ao longo de toda uma organização militar (envolvendo a obtenção, comunicação, distribuição e uso da informação), vem potenciar a níveis nunca antes atingidos as suas capacidades operacionais¹⁰. Trouxe também para o Exército Norte-americano novos conceitos doutrinários, de organização, de equipamento, de liderança, de Comando e Controlo, etc. Embora ainda não tenha provado em combate, o programa da Força XXI irá, segundo as expectativas dos responsáveis militares norte-americanos, garantir uma enorme superioridade do Exército Americano sobre todos os seus congéneres a nível mundial, incluindo os seus aliados tradicionais.

2. O SISTEMA DE COMANDO E CONTROLO GLOBAL

O sistema de C₂ que irá ser abordado neste subcapítulo, destina-se essencialmente a apoiar comandantes de forças conjuntas, situando-se normalmente ao nível estratégico e operacional (apesar de, em determinadas operações, poder descer ao nível tático). Podendo à primeira vista parecer-nos um pouco fora do âmbito do trabalho, julgamos, no entanto, que pode constituir um bom exemplo das dificuldades e do que se exige em termos de interoperabilidade aos vários sistemas de C₂ presentes numa força conjunta.

Durante a década de 80, o sistema de comando e controlo utilizado a nível global pelas Forças

¹⁰ Expressas, por exemplo, na frente que uma Divisão organizada segundo a Força XXI pode 'cobrir' – cerca de 100 Km; e no novo conceito de combate profundo.

Armadas Norte-Americanas nas suas operações, designado por WWMCCS¹¹, começou a apresentar grandes insuficiências, nomeadamente no que se refere à gestão e distribuição da informação a nível global. Sentindo necessidade de adaptar o sistema de C₂ das Forças Armadas às exigências da Idade da Informação, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos terminou, em Setembro de 1992, o programa de modernização do WWMCCS, lançando nessa altura um conceito revolucionário de Comando e Controlo designado por C₄IFTW¹². Este novo conceito irá *“preencher as necessidades para garantir a capacidade de deslocar uma força de combate dos EUA para qualquer ponto do globo e a qualquer altura, e para lhe fornecer toda a informação e direcção necessárias para cumprir a sua missão”*¹³. Este conceito pretende unificar e tornar interoperáveis todos os sistemas de C₄I existentes nos vários ramos das Forças Armadas. A grande finalidade do C₄IFTW será a criação de um sistema de comando e controlo único, desde os altos comandos conjuntos até à mais pequena unidade táctica.

O elemento chave na implementação do conceito de C₄IFTW, consiste num projecto actualmente a decorrer nas Forças Armadas Americanas (sob os auspícios do Estado Maior Conjunto), designado por Sistema de Comando e Controlo Global (GCCS)¹⁴. Com a implementação deste sistema (e de todas as suas versões subsequentes), pretende-se fazer evoluir todos os sistemas de comando e controlo actualmente existentes ao nível do Departamento de Defesa para um sistema único (o C₄IFTW).

O GCCS não só dispõe de todas as ferramentas informáticas necessárias para o planeamento e apoio à decisão dos vários comandantes conjuntos, como vai de encontro aos requisitos exigidos para garantir uma elevada prontidão no apoio a prestar pelos vários serviços. Este sistema utiliza uma arquitectura do tipo cliente/servidor, baseando-se numa rede de servidores ligando uma série de

¹¹ WWMCCS – World Wide Military Command and Control – um sistema tipo ‘mainframe’, baseado em tecnologia dos anos 70.

¹² Command, Control, Computers, Communications and Intelligence for the Warrior – Comando, Controlo, Comunicações, Computadores e Informações para o Combatente.

¹³ AAVV, C4I FOR THE WARRIOR BROCHURE – GLOBAL COMMAND AND CONTROL SYSTEM, pag 4.

¹⁴ GCCS – Global Command and Control System. Este sistema foi lançado em simultâneo com o término do anterior sistema (WWMCCS), em Setembro de 1992. Encontra-se também em operação um sistema designado por GCCS-T, similar ao anterior, e que serve todas as operações militares americanas que recebem o grau de muito secreto.

bases de dados relacionais. Assume especial importância neste sistema, sendo essencial para o seu funcionamento, a definição de normas comuns a serem utilizadas nos vários tipos de dados existentes nas várias bases de dados. É também fundamental para o funcionamento do sistema, a existência de uma total interoperabilidade entre os vários tipos de equipamentos existentes.

O 'software' usado pelo sistema encontra-se categorizado em dois grupos principais: o Ambiente Operativo Comum (COE)¹⁵ e as Aplicações de Missão.

O COE providencia um ambiente operativo¹⁶ 'estandardizado' comum, contendo uma série de aplicações e de plataformas de serviços necessários ao funcionamento das Aplicações de Missão.

Deste ambiente comum destacam-se as seguintes aplicações e serviços:

- Administração da Rede.
- Gestão da Base de Dados.
- Apoio 'On-line'.
- Computação distribuída.
- Mudança de data.
- Administração da Segurança.
- Administração do Sistema.
- Gestão de Ficheiros.
- 'Office Automation'.
- Processamento de Mensagens.
- Serviços de Rede.
- 'Mapping Toolkit' (Ferramenta de Mapeamento).
- Administração da Base de Dados.
- Apoio Multimédia.

¹⁵ COE – Common Operating Environment.

¹⁶ Sistema operativo comum, do tipo Windows, UNIX, LINUX, etc.

No que toca às Aplicações de Missão destacam-se as seguintes:

- Sistema de Planeamento e Execução de Operações Conjuntas (JOPES 2000 – Joint Planning and Execution System) – É a aplicação principal do sistema, garantido C₂ a qualquer força conjunta. Consiste numa *“combinação de políticas conjuntas, procedimentos, pessoal, treino e uma estrutura de notícias, suportadas por processamento automático de dados através do GCCS”*¹⁷.

Pelo seu lado, o JOPES inclui ainda as seguintes subaplicações:

- + Análise e Requisitos de Desenvolvimento de uma Força (Requirements Development and Analysis – RDA) – aplicação destinada a gerir dados relativos à projecção e desenvolvimento de uma força e ao seu faseamento horário.
- + Horários e Movimentos (Scheduling and Movement – S&M) – destina-se a fornecer C₂ e informações à força durante a sua projecção e desenvolvimento.
- + Análise de Sustentação Logística e Avaliador de Praticabilidade (Logistics Sustainment Analysis and Feasibility Estimator – LOGSAFE)- Auxilia os planeadores logísticos na sustentação da força em projecção.
- + Fluxo Conjunto e Sistema de Análise para o Transporte (Joint Flow and Analysis System for Transportation – JFAST) – é uma ferramenta de análise que auxilia a determinar a praticabilidade da realização de um transporte.
- + Sistema Conjunto de Planeamento e Execução de Engenharia (Joint Engineer Planning and Execution System – JEPES) – auxilia na determinação dos requisitos e adequação do apoio de engenharia considerado nos PLOp.
- + Sistema de Planeamento e Execução Sanitário (Medical Planning and Execution System – MEPES) – auxilia na gestão dos recursos de apoio sanitário disponíveis para a força.
- + Gerador de Pessoal (Non Unit Personnel Generator (NPG)) – auxilia na determinação do quantitativo de pessoal necessário para recompletar a força, durante a operação.

¹⁷ AAVV, C4I FOR THE WARRIOR BROCHURE – GLOBAL COMMAND AND CONTROL SYSTEM, pag 13.

- Sistema de Reconhecimento e Informação Global (Global Reconnaissance Information System – GRIS) – providencia o fornecimento de informações ao nível estratégico (através da CIA e outras organizações) sobre o teatro de operações onde a força se encontra ou vai actuar.
- Sistema de Evacuação (Evacuation System – EVAC) – providencia informações sobre todos os cidadãos residentes fora dos Estados Unidos (através do Departamento de Estado e Embaixadas), apoiando qualquer operação de evacuação destes.
- Sistema de Análise de Recursos de Combustível (Fuel Resources Analysis System – FRAS) – auxilia na determinação das quantidades de combustíveis necessários para a realização de uma determinada operação, providenciando também a reunião dos recursos necessários.
- Estado Global de Recursos e de Treino (Global Status of Resources and Training – GSORTS) – providencia informações sobre o estado das várias unidades da força, nomeadamente no que respeita a pessoal, equipamento e treino.
- Sistema de Informação do Comando Conjunto Marítimo (Joint Maritime Command Information System – JMCIS) – providencia informação, em tempo real, sobre a localização das unidades navais e aeronavais da força.
- Theater Analysis and Replanning Graphical Execution Toolkit (TARGET) – providencia uma série de ferramentas que garantem um fácil e rápido acesso a documentos, fontes de informação, ferramentas de análise, apoio multimédia e teleconferências.
- Sistema de Apoio de Informações Conjunto (Joint Deployable Intelligence Support System – JDISS) – providencia uma série de aplicações que dão acesso aos vários sistemas de Informação existentes no Estados Unidos quer ao nível nacional (estratégico), quer ao nível tático.
- Air Tasking Order (ATO) – aplicação de planeamento e coordenação dos pedidos de apoio de transporte através de meios aéreos.

Em conclusão, poderemos dizer que o GCCS irá providenciar, a todas as forças conjuntas norte-americanas, independentemente do tipo de operação que estejam a executar e em todas as fases da sua projecção a nível global, um eficaz e integrado Comando e Controlo. No final do primeiro

semestre de 1999, o anterior sistema de comando e controlo foi completamente desactivado, encontrando-se, neste momento, apenas o GCCS em operação.

3. A NATO - O ATCCIS E O TACOMS POST – 2000

Um dos grandes desafios que se tem colocado à NATO, desde a sua criação, tem sido a coexistência dos mais diversos tipos de equipamento, sistemas de armas, doutrinas, etc, provenientes dos vários países da Aliança. Esta situação tem provocado grandes problemas na integração de unidades militares, provenientes dos vários países da Aliança, em forças operacionais combinadas. Para obviar este problema, a NATO tem procurado, ao longo dos anos, obter alguma uniformidade ao nível das doutrinas e equipamentos em uso nos vários países constituintes. E tem-no feito essencialmente através da definição e publicação de normas regularizadoras¹⁸. Estas normas, no entanto, têm deixado bastante margem de manobra aos vários países que constituem a Aliança¹⁹. Os sistemas de C₂ não constituem excepção, existindo, neste momento, vários diferentes em operação (ou em vias de) em vários países da NATO. Esta situação coloca óbvios problemas ao sistema de C₂ em operações de forças combinadas, tal como as operações desenvolvidas na Bósnia e mais recentemente no Kosovo. Como tornar os vários sistemas de C₂ existentes interoperáveis entre si, por forma a possibilitar, quer uma eficaz e eficiente troca de informações, quer uma fácil difusão de ordens, entre as várias unidades da força?

É a este desafio que pretende responder o ATCCIS²⁰. O projecto ATCCIS *“está a desenvolver especificações para partilhar dados automaticamente entre os diferentes sistemas de comando e controlo das nações participantes”*²¹. Neste momento participam no projecto 11 países: Canadá, Dinamarca, França, Alemanha, Itália, Holanda, Noruega, Portugal, Grã-Bretanha, Espanha e Estados

¹⁸ Essencialmente através da publicação de STANAG's e ATP's.

¹⁹ Exemplo desta situação foi o problema dos calibres NATO. A NATO não definiu uma arma para equipar todos os países da Aliança, antes definiu um calibre, deixando assim aos vários países a possibilidade de escolherem a sua própria arma. Se para um sistema de armas bastante simples, como uma espingarda de assalto não foi possível uniformizar, como o será para sistemas mais complexos, como o C₂?

²⁰ ATCCIS – Army Tactical Command and Control Information System.

²¹ Internet – Página Oficial do Projecto ATCCIS.

Unidos da América.

Para atingir a interoperabilidade entre os vários sistemas existentes, o projecto direccionou as suas actividades para duas grandes áreas: o desenvolvimento de um Modelo de Dados e o desenvolvimento de um Protocolo de Replicação de Dados único.

A definição de um Modelo de Dados irá permitir o estabelecimento de uma norma para a definição e armazenagem dos dados. Desta forma, as bases de dados dos vários sistemas irão processar dados idênticos, o que facilitará a sua partilha entre os vários sistemas. Neste momento o projecto já ‘normalizou’ cerca de 5.000 diferentes tipos de dados. No entanto, a ‘standardização’ dos dados não é suficiente, só por si, para garantir a interoperabilidade entre os vários sistemas. Torna-se também necessário que as várias bases de dados possuam estruturas chaves e métodos de gestão de dados comuns. Desta forma, no âmbito do projecto ATCCIS, encontra-se em desenvolvimento uma arquitectura de gestão de dados que irá possibilitar a obtenção de uma completa interoperabilidade entre os vários sistemas existentes.

Com a definição do Modelo de Dados, entra então em cena o Protocolo de Replicação (ARM)²². A sua função consiste em seleccionar, dentro de um dado sistema de C_2 , todos os dados que se pretendam partilhar com outros sistemas (ou cuja partilha está autorizada pela nação ‘proprietária’ do sistema) e automaticamente replicá-los (copiá-los) para outro sistema de C_2 . Este último sistema, passará então a utilizar os dados replicados como se tivessem sido originados nele. Os dados a replicar poderão estar pré-definidos, sendo copiados automaticamente sem intervenção humana, ou ser copiados perante a solicitação de um sistema particular, e apenas quando necessário. Entre os dados que serão automaticamente partilhados entre os vários sistemas, encontram-se aqueles que permitem uma visualização da situação no campo de batalha, possibilitando assim a criação de uma imagem comum de todo o campo de batalha.

Uma das características mais importantes do protocolo de replicação, é a sua independência de

²² ARM – ATCCIS Replication Mechanism.

funcionamento face, quer aos vários sistemas operativos usados pelos vários sistemas de C₂, quer aos protocolos de comunicações usados por esses mesmos sistemas. Este facto permitirá ligar à rede qualquer sistema que use o modelo de dados definido. Desta forma, as várias nações da Aliança poderão continuar a usar os seus próprios sistemas²³.

O desenvolvimento do ATCCIS tem sido levado a cabo em várias fases. Destas, são de destacar a fase III, finalizada em 1997, e onde se testou a base conceptual do projecto; e a fase IV, actualmente a decorrer, e onde se pretende desenvolver as especificações do ARM, testar o Modelo de Dados e definir a Arquitectura de Gestão de dados. Prevê-se que esta fase termine no fim de 1999, com a realização de uma demonstração do sistema em condições próximas das operacionais. Todas as especificações definidas nesta fase serão publicadas sob a forma de STANAG. Na fase V, será dada grande atenção aos aspectos relativos aos requisitos de segurança exigidos pelo sistema.

Outro dos projectos também a decorrer ao nível da NATO, e que assume particular importância para a implementação e desenvolvimento de um qualquer sistema de C₂ nacional, prende-se com a tentativa de uniformizar e tornar interoperáveis os vários sistemas de comunicação tácticos actualmente em uso na Aliança. Os esforços da Aliança no sentido de tornar interoperáveis os vários sistemas de comunicações existentes²⁴ remontam ao ano de 1978. Estes esforços iniciais, que visavam o desenvolvimento de um único sistema de comunicações a ser adoptado por todos os países da Aliança, acabaram por dar lugar a uma política mais realista²⁵. Actualmente, pretende-se apenas a evolução dos actuais sistemas em uso, para sistemas ‘desenhados’ de acordo com normas comuns, garantindo assim a sua interoperabilidade. Surgiu assim o Grupo de Projecto para as Comunicações Tácticas na Zona de Combate Terrestre – Pós 2000 (TACOMS post – 2000)²⁶, cuja grande finalidade consiste na definição de normas comuns que permitam o redesenho dos sistemas em uso, segundo

²³ O que apresenta algumas vantagens importantes nomeadamente em termos de instrução, custos associados à mudança para outro sistema, linguagem de operação (o ATCCIS permite aos operadores utilizarem a sua língua natal), etc.

²⁴ Por exemplo os sistemas RITA, PTARMIGAN, AUTOKO, CATRIN e ZODIAC, todos eles apresentando pouca interoperabilidade entre si.

²⁵ E apenas após se ter reconhecido que seria impossível, devido a várias razões, a criação do pretendido sistema único.

²⁶ PG/6 (Project Group / 6) – Tactical Communications in the Land Combat Zone – Post 2000.

uma arquitectura comum. Estas normas aplicam-se também a todos os sistemas de comunicação tácticos a desenvolver de raiz.

O TACOMS post – 2000 dirige-se essencialmente a sistemas de comunicações tácticos para forças terrestres. No entanto, também é dada especial importância, face à crescente exigência de realização de operações conjuntas, à integração (ou pelo menos à interoperabilidade) de todos os sistemas de comunicações tácticos (e não só) de forças a actuarem conjuntamente com as forças terrestres, sejam elas navais, anfíbias ou aéreas.

O projecto baseou o desenvolvimento da arquitectura comum aos vários sistemas de comunicações tácticos nos seguintes requisitos operacionais:

- Diversificação dos vários meios de ‘comunicação’ utilizados, no sentido de melhorar a capacidade de sobrevivência do sistema.
- Adaptabilidade ao ambiente, evolução tecnológica e mudanças nas ‘necessidades’ dos utentes.
- Mobilidade do sistema.
- Segurança do sistema.

O novo ambiente operacional coloca novos desafios, aos quais os sistemas de comunicações tácticos a desenvolver deverão fazer face:

- Crescente mobilidade das forças militares no campo de batalha.
- Projectão progressiva de forças em teatros de operações distantes.
- Projectão de forças de forma dispersa e em áreas separadas por possíveis territórios hostis.
- Aumento da complexidade (devido à crescente quantidade de informação a ser tratada, entre outras razões) dos quartéis gerais das forças e crescente sofisticação dos meios informáticos à disposição dos vários utentes.
- Crescente dispersão das forças e dos quartéis gerais no campo de batalha (o que provoca uma grande dispersão dos ‘nós de comunicações’), o que cria dificuldades na gestão do próprio sistema de comunicações.
- Aumento das medidas de segurança, para fazer face à execução de medidas de Guerra Electrónica,

por parte de potenciais adversários.

- Aumento da segurança das aplicações informáticas e da sua gestão (através do uso de passwords, etc).
- Capacidade de operar com sistemas externos de vários tipos, tais como: redes tácticas aliadas, redes de área locais (LAN), redes estratégicas de nações hospedeiras e redes civis.
- Gestão das frequências disponíveis e dos meios cripto, enquadrada dentro de uma política internacional de segurança.

Para fazer face a estes requisitos, o Grupo de Projecto recomenda a adopção da seguinte arquitectura para todos os sistemas tácticos de comunicações integrados no TACOMS post – 2000:

- Desenvolvimento de Subsistemas de Área Local (LAS)²⁷, com a finalidade de proceder à distribuição da informação pelos quartéis gerais (de GU e Brigada) e também para as subunidades dessas grandes unidades.
- Desenvolvimento de Subsistemas de Área Estendida (WAS)²⁸, que irão constituir o esqueleto das comunicações numa determinada área, assegurando a ligação aos escalões superiores (de nível estratégico), principais sistemas da OTAN e dos países da aliança e redes civis.
- Desenvolvimento de Subsistemas de Utilizadores Móveis (MS)²⁹ para a interligação com todos os utilizadores móveis que se encontrem dispersos pelo campo de batalha.
- Desenvolvimento de um Subsistema de Gestão e Controlo do Sistema (SMCS)³⁰, que se destina a controlar todos os subsistemas anteriormente referidos.

Desta forma se pretende garantir a interoperabilidade entre os sistemas tácticos de comunicações em serviço ou a desenvolver nos vários países da Aliança.

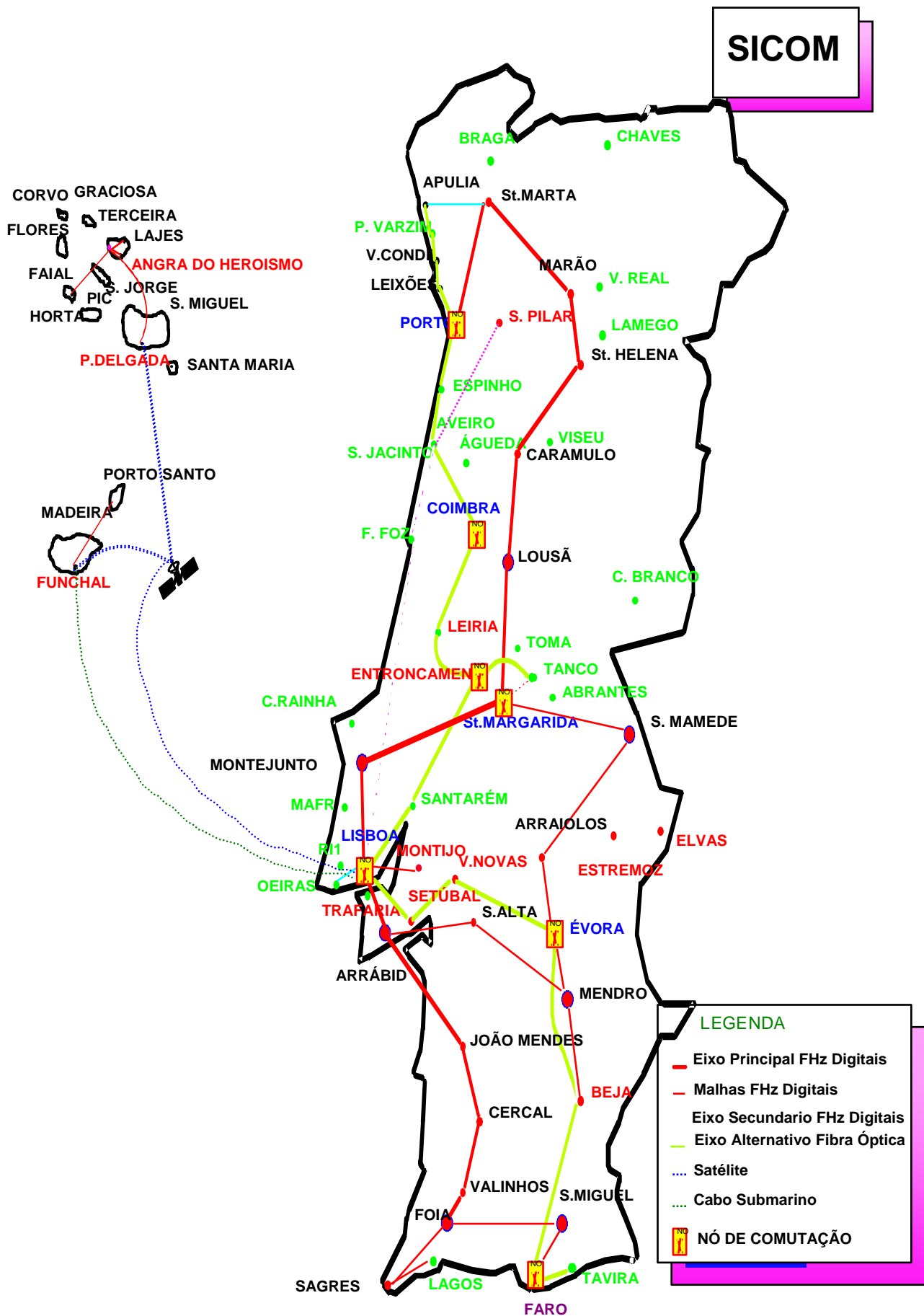
²⁷ Local Area Subsystem (LAS).

²⁸ Wide Area Subsystems (WAS).

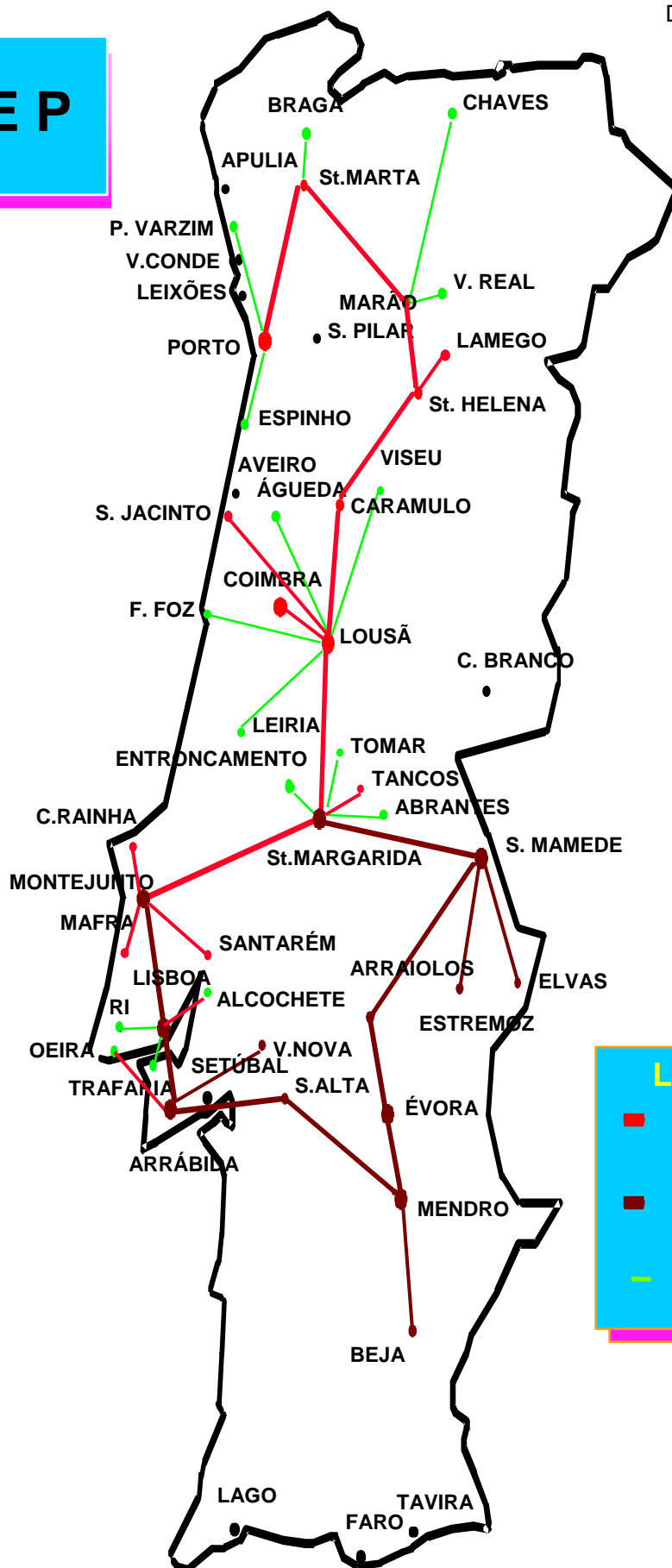
²⁹ Mobile Subsystem (MS).

³⁰ System Management and Control Subsystem (SMCS).

ANEXO C AO DOC 12- SICOM e SITEP



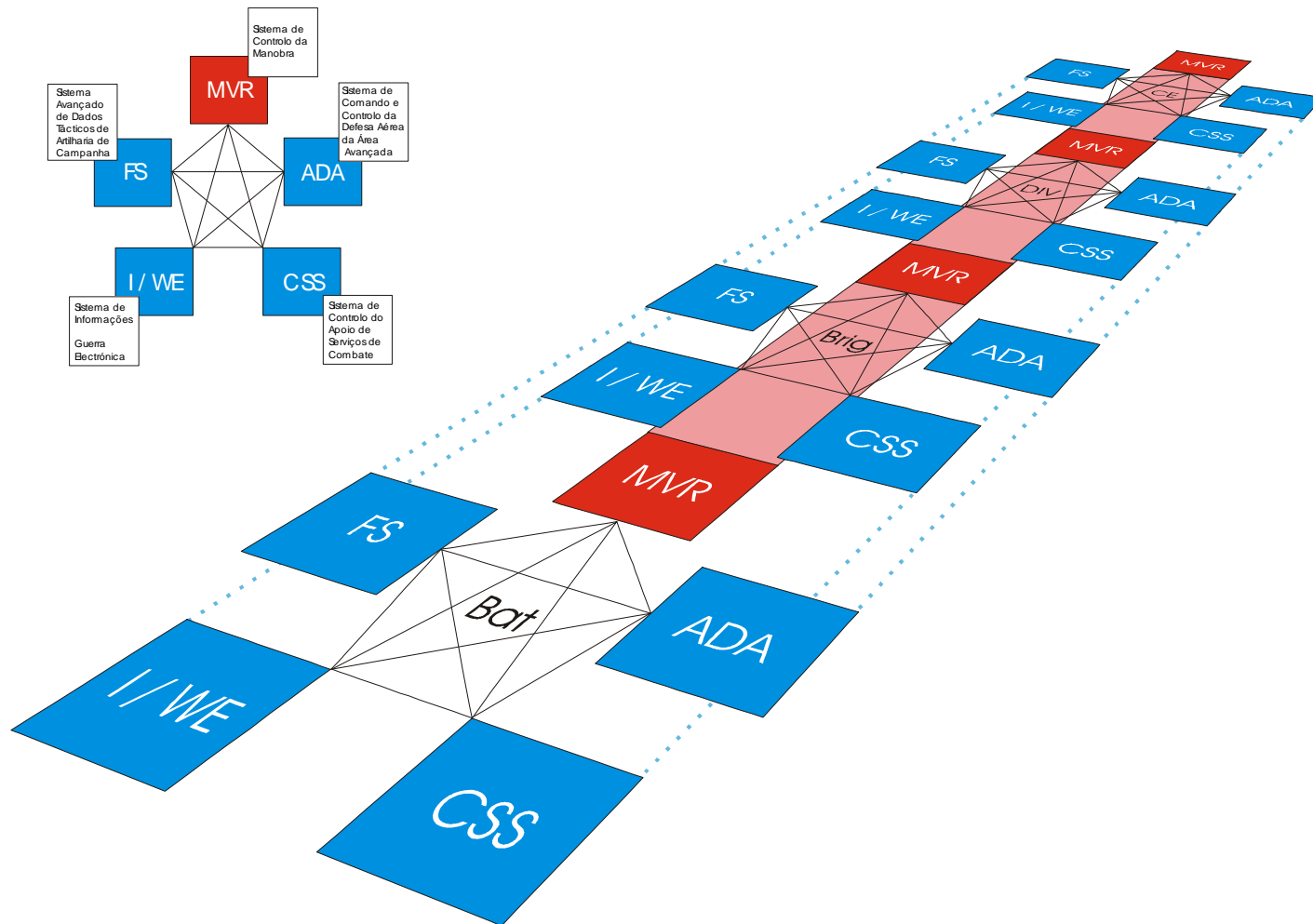
SITEP



LEGENDA

- Link Dig Norte
- Link Dig Sul
- FHz Analógicos

Anexo D – A TROCA DE INFORMAÇÃO NA FORÇA XXI



Anexo E – SISTEMAS DE COMANDO E CONTROLO EM USO NOS PAÍSES DA OTAN E INTEGRADOS NO ATCCIS

The National Systems						
						
OS	AIX 3.2.5	Solaris 2.5.1	Solaris 2.4	Solaris 2.5	Solaris 2.5	Solaris 2.4
X400 MTA	soplex 800	ICR 3.0 v 3 (Isode)	Isoplex 4.1.9	Isoplex for Solaris 2.4	Data Connections	Sunlink MHS
DBMS	Open Ingres 1.2	Oracle 7.3.2.2	Oracle 7.3.2.2	Oracle 7.2.3	Oracle 7.1.4	Informix On-Line 7.1.2
H/W	Cetia Power MCA 2250	Sun Sparc Ultra 1	Sun Sparc 10	Sun Sparc Ultra	Sun Sparc Ultra	Army Common Hardware Standard - II
APPL	PARIS	EIGER	ISIS	SIMACET	BATMAN	CSSCS
GIS	Thom CFS GIS	x RIS	Teising	GOTHIC	ARCinfo ARCview	BSD (GOTS)

Legenda:

OS = Sistema Operativo

MTA = Agente de Transferência de Mensagens

DBMS = Sistema de Gestão da Base de Dados

H/W = Hardware

APPL = Aplicação Visualizada pelo Utilizador

GIS = Sistema de Informação Geográfica

Fonte: Página do ATCCIS na Internet

Anexo F – O SICOM E O SITEP

Neste anexo irá proceder-se a uma breve análise dos sistemas de comunicações fixos utilizados pelas Forças Armadas Portuguesas (SICOM) e pelo Exército (SITEP). Apesar destes sistemas se destinarem essencialmente a apoiar o sistema de C₂ de nível estratégico e a estrutura territorial do Exército, possuem também potencialidades e características passíveis de serem exploradas na implementação do sistema de C₂ tático.

1. O SICOM

O SICOM – Sistema Integrado de Comunicações Militares, constitui o principal projecto nacional ao nível das comunicações militares. Este sistema encontra-se sob a alçada do EMGFA, tendo como finalidade a implementação de uma estrutura de telecomunicações tecnologicamente avançada (permitindo a transmissão de dados, voz, vídeo, etc), e que permita, para além da integração dos vários sistemas de comunicação existentes nos três ramos das Forças Armadas¹, satisfazer as necessidades em comunicações sentidas pelo CEMGFA, quando no exercício do comando operacional sobre forças militares. O SICOM satisfaz também os requisitos de comunicações terrestres da NATO, estando integrado no programa NTTS² (do qual constitui o segmento português).

Os estudos relativos ao desenvolvimento e implementação do SICOM iniciaram-se em 1987, encontrando-se o projecto a decorrer. Prevê-se que o sistema esteja completamente instalado no ano 2003.

Actualmente o SICOM serve apenas o Território Nacional (Continente e Ilhas). O sistema utiliza circuitos próprios, circuitos pertencentes aos três Ramos e circuitos civis (alugados). No entanto,

¹ SITEP – Exército, SINCOMAR – Marinha, SICAP – Força Aérea.

² NTTS – NATO Terrestrial Transmission System. O NTTS é um projecto de comunicações terrestres da NATO, constituído por segmentos nacionais ligados entre si através de CBC (Cross Border Connection). O SICOM possui duas CBC que estabelecem ligação com os sistemas do Reino Unido e de Espanha, respectivamente.

grande parte das comunicações do SICOM são asseguradas através da utilização de circuitos pertencentes ao SITEP.

Apesar de não estar previsto, seria interessante pensar na expansão do SICOM para o estrangeiro, através da utilização de comunicações via satélite. Actualmente o sistema utiliza este tipo de comunicações recorrendo aos serviços de operadores civis. O programa de satélites português, como é do conhecimento geral, encontra-se numa fase muito incipiente. De facto, resume-se a um satélite em órbita baixa, o POSAT-1, que se encontra por sua vez a chegar à sua fase terminal de vida. Um desenvolvimento lógico para o programa, seria equacionar a substituição do actual satélite por um ou dois satélites com órbita geoestacionária. Apesar de mais caro, este tipo de satélite apresenta algumas vantagens relativamente ao POSAT-1. Com dois satélites deste tipo seria possível cobrir, permanentemente, a maior parte dos continentes europeu e africano³. Outra das vantagens será a maior longevidade deste tipo de satélites. Seria então possível utilizar canais privativos das Forças Armadas para comunicar com forças destacadas no estrangeiro. No entanto, as verbas exigidas para o desenvolvimento de um programa deste tipo, inviabilizam logo à partida o lançamento de satélites ‘privativos’ para as Forças Armadas. Para ser economicamente viável, este projecto terá de ter um âmbito nacional, englobando, para além das Forças Armadas (através do Ministério da Defesa Nacional), outras entidades públicas (como o Ministério dos Negócios Estrangeiros⁴) e privadas.

O SICOM destina-se essencialmente a servir o sistema de C₂ estratégico, a criar no âmbito do Programa COFAR⁵. No entanto, este sistema torna-se importante para o desenvolvimento do sistema de C₂ ao nível tático, na medida em que possibilita a ligação deste ao sistema de C₂ estratégico e aos sistemas dos outros ramos e de outros países da Aliança Atlântica⁶. Torna-se assim importante a sua

³ Uma cobertura global estará fora das capacidades (financeiras e tecnológicas) do país. A opção por uma cobertura permanente dos continentes europeu e africano terá a vantagem de ir de encontro às mais prováveis situações de emprego de forças militares portuguesas. Para cobrir outros locais do globo onde forças portuguesas venham a intervir (como Timor) continuar-se-ia a recorrer a operadores civis.

⁴ Para assegurar as comunicações com as Embaixadas Portuguesas na Europa e em África, por exemplo.

⁵ E para o qual já se encontram disponibilizadas verbas na LPM (Lei de Programação Militar).

⁶ Apesar da integração com outros sistemas estrangeiros, ser também possível a níveis mais baixos (tático), como por exemplo a nível Batalhão (caso da Bósnia e do Kosovo).

referência neste trabalho.

2. O SITEP

Actualmente as comunicações fixas do Exército são asseguradas pelo SITEP – Sistema de Telecomunicações Permanentes do Exército. Este sistema garante uma cobertura nacional (Continente e Ilhas), destinando-se essencialmente a apoiar a estrutura territorial do Exército.

O sistema encontra-se já numa adiantada fase de implementação no terreno, assegurando a ligação entre praticamente todas as unidades, estabelecimentos e órgãos do Exército. A rede assenta na sua maior parte em circuitos próprios do Exército, existindo, no entanto, algumas partes da rede que ainda utilizam circuitos civis alugados (na ligação a algumas unidades e especialmente na rede de transmissão de dados, com circuitos alugados à Telepac). Realça-se, no entanto, a grande capacidade de transmissão de dados que o sistema actualmente dispõe. De facto, o projecto foi originalmente desenvolvido segundo uma arquitectura que, na altura, tomou em consideração o despontar de novas tecnologias e as novas normas RDIS (Rede Digital Integrada de Serviços). Este facto permitiu um grande desenvolvimento na digitalização da rede, digitalização essa que se prevê estar completamente terminada nos finais do ano de 1999. Decorre também neste momento a instalação de novas versões das aplicações informáticas da rede (“upgrades”). Podemos mesmo dizer que, sob este aspecto específico, a rede de comunicações do Exército é tecnologicamente superior à rede de telecomunicações civil (da PORTUGAL TELECOM)⁷.

Apesar de tudo, é ainda necessário exercer um esforço de desenvolvimento da rede, nomeadamente nas seguintes áreas: finalização da digitalização da rede; compatibilização e integração da rede no SICOM; e desenvolvimento de aplicações de gestão da rede e de tráfego de mensagens.

A arquitectura do SITEP assenta em três hierarquias distintas:

- Uma hierarquia primária, ou subsistema nacional;

⁷ De facto, e apesar dos grandes avanços tecnológicos verificados na rede de telecomunicações civil, a adopção de arquitecturas de rede ‘digitais’ nunca constituiu uma prioridade. Apenas em anos recentes se tem assistido a um esforço na digitalização da rede civil, através da adopção das normas RDIS.

- Uma hierarquia secundária, ou subsistema regional, assente nos nós de comutação de Lisboa, Évora, Tancos, Coimbra, Porto, Funchal e Ponta Delgada;
- Uma hierarquia básica, ou de U/E/O, assente nas redes das várias unidades, estabelecimentos e órgãos.

Tal como já foi referido anteriormente no corpo deste trabalho, têm sido recentemente desenvolvidos projectos que visam explorar as capacidades de transmissão de dados disponibilizadas pelo sistema.

Destas aplicações, todas elas no domínio da gestão e administração, destacam-se as seguintes:

- SIPORG – Suporte Informático para as Operações de Recrutamento Geral;
- SIAPE – Sistema de Informação para a Administração do Pessoal no Exército;
- SIILOG – Sistema Integrado de Informação Logística;
- RRING – Rede Regimental de Informática de Gestão;
- GINET – Gestão da Instrução em Rede.

No entanto, todas estas aplicações foram desenvolvidas de forma independente, não interagindo umas com as outras, ficando deste modo muito aquém das capacidades permitidas pelo sistema.

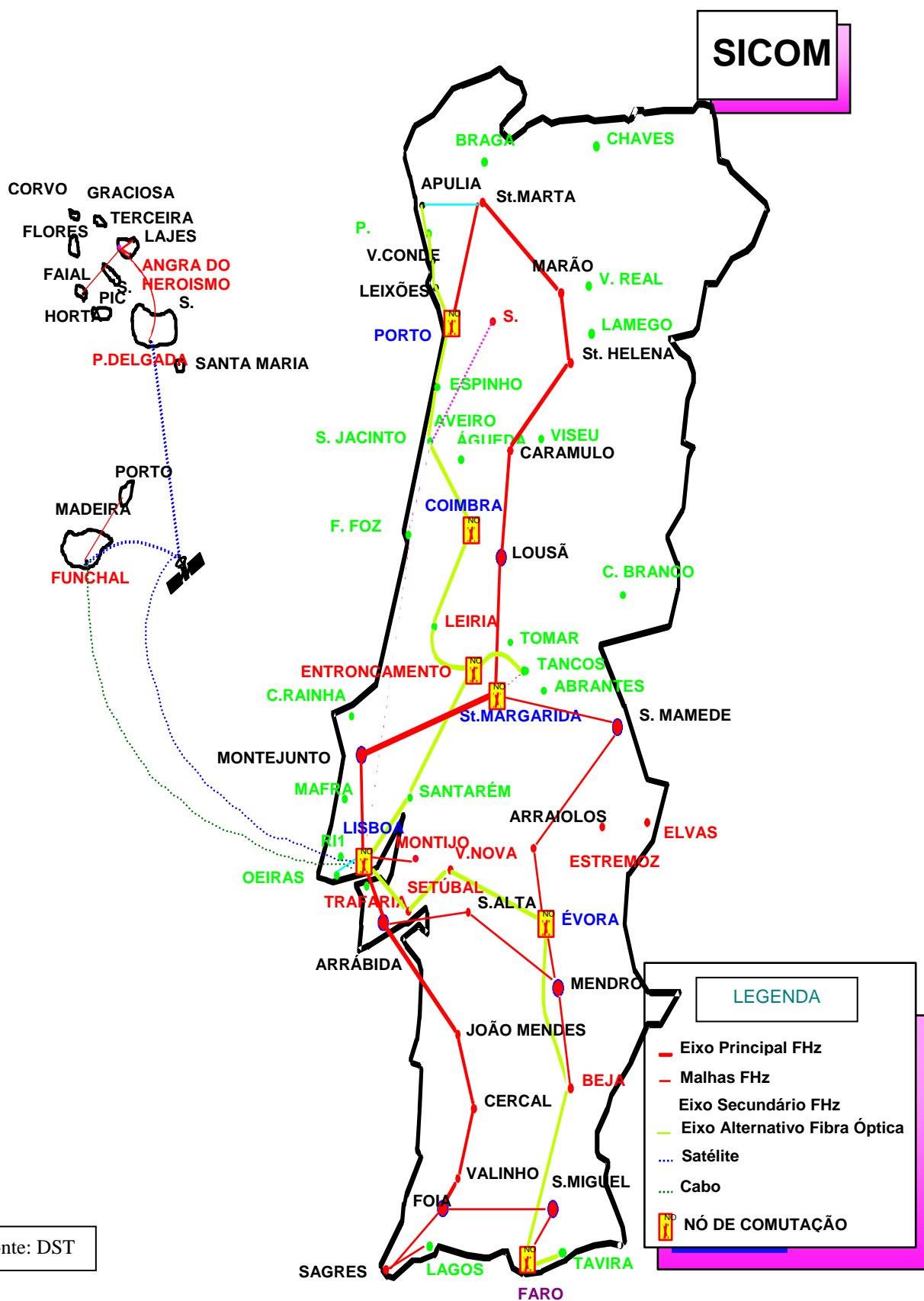
Desta forma, caminha-se a passos largos para a implementação de uma Intranet do Exército⁸, funcionando assente no SITEP, rede essa que irá permitir explorar as capacidades do sistema.

Pretende-se assim garantir (ou proporcionar) o uso de todas as potencialidades que os sistemas da Idade da Informação disponibilizam aos seus utentes.

Este sistema (SITEP) assume também uma importância vital para o funcionamento de um sistema de C₂ ao nível táctico. Apesar da sua finalidade primordial ser o apoio quer à estrutura territorial e órgãos superiores de comando e direcção do Exército, quer ao sistema de C₂ estratégico, é através dele que o sistema táctico se irá ligar ao SICOM e à Intranet do Exército e respectivas bases de dados (estas sim constituindo por assim dizer a estação terminal de grande parte dos inputs do sistema táctico).

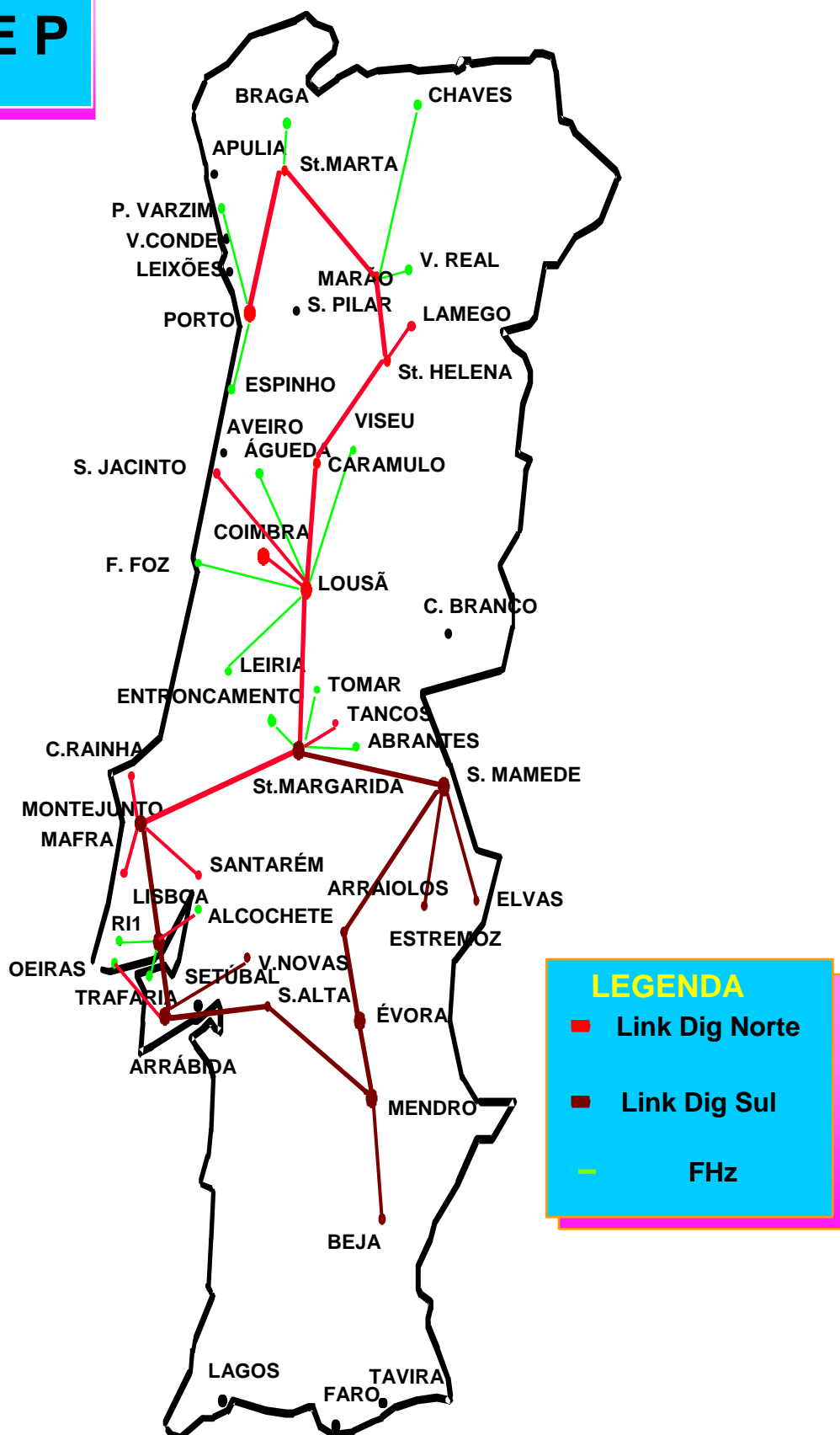
⁸ A Intranet do Exército já se encontra em funcionamento. No entanto a sua difusão a todas as unidades do Exército ainda se encontra bastante atrasada.

Anexo G – IMPLANTAÇÃO DO SICOM NO TERRITÓRIO NACIONAL



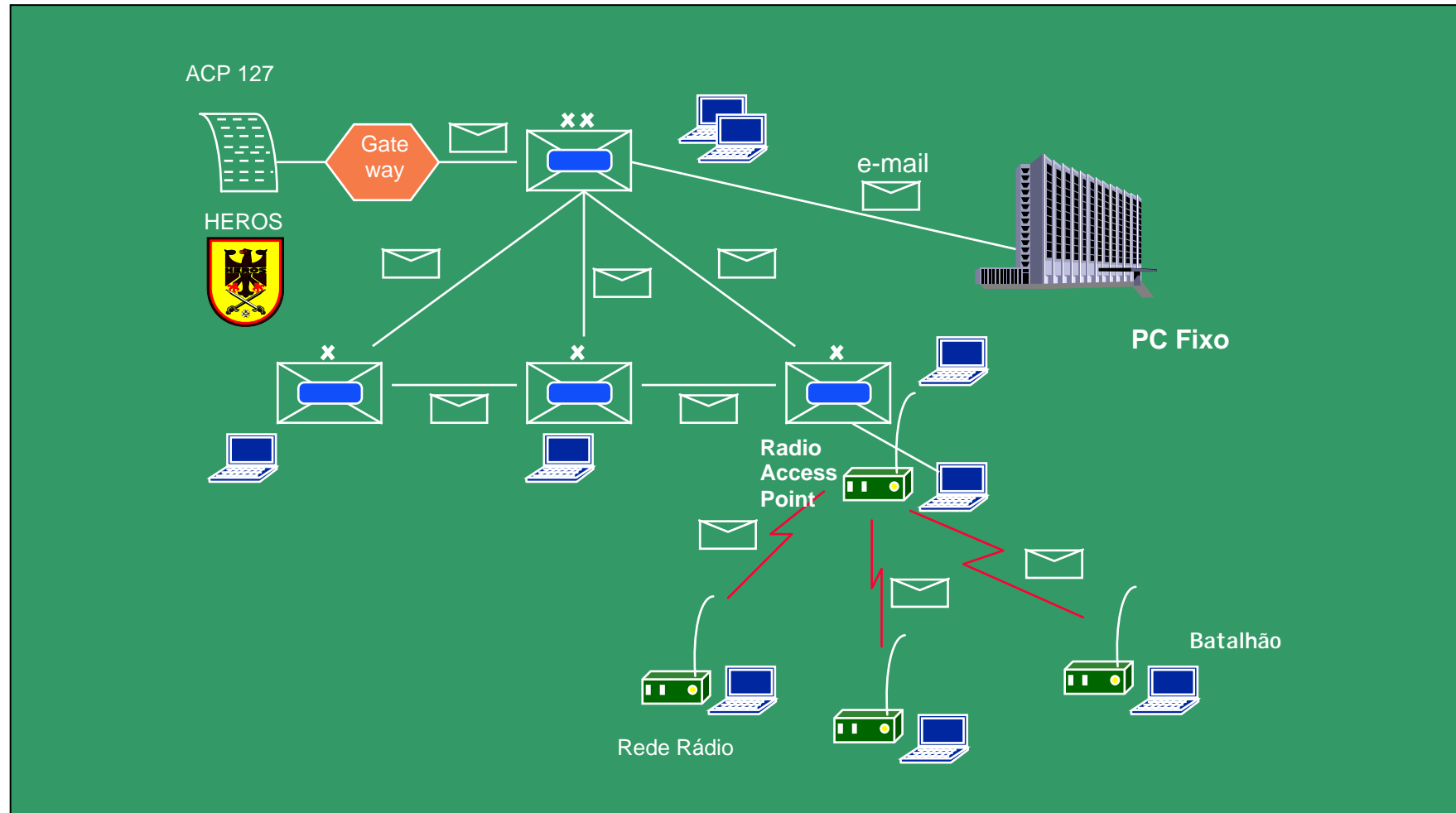
Anexo H – IMPLANTAÇÃO DO SITEP NO TERRITÓRIO NACIONAL

SITEP



Fonte: DST

Anexo I – IMPLANTAÇÃO DO SICCE E DO SITACO



Fonte: Coronel Tm Dario Carreira